Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

Arabella María Pinto Martínez
Asesorado por la Inga. Sindy Masiel Godínez de Dávila

Guatemala, junio de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ARABELLA MARÍA PINTO MARTÍNEZ
ASESORADO POR LA INGA.SINDY MASIEL GODÍNEZ DE DÁVILA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sindy Masiel Godínez de Dávila
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Uriquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No.3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 9 de agosto de 2012.

Arabella María Pinto Martínez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 05 de marzo de 2015.
REF.EPS.DOC.186.03.2015.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Arabella María Pinto Martínez,** Carné No. **200714812** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Universidad de San Carlos de Guatemala
Inga. Sindy Massiel Godínez de Dávila
ASESORA SUPERVISORA DE EPS
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

Inga. Sindy Massiel Godínez Dávila
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial

SMGB/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 05 de marzo de 2015.
REF.EPS.D.116.03.2015

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA,** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Arabella María Pinto Martínez** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS

SJRS/ra

Universidad de San Carlos de Guatemala
DIRECCIÓN
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.034.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No.3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA,** presentado por la estudiante universitaria **Arabella María Pinto Martínez,** apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2015.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.100.015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA,** presentado por la estudiante universitaria **Arabella María Pinto Martínez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DIRECCION
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, junio de 2015.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 289.2015

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **MEJORA AL PROCESO Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN No. 3 Y MESAS DE ACABADO DE ENVASADO EN LA INDUSTRIA LICORERAS DE GUATEMALA,** presentado por la estudiante universitaria: **Arabella María Pinto Martínez,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García
Decano

Guatemala, 24 de junio de 2015

/gdech

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por prestarme vida, salud e inteligencia para poder culminar y hacer posible este logro académico.
La Virgen María	Mi madre celestial, por las bendiciones brindadas, su amor e intercesión ante Dios nuestro Señor.
Mis padres	Manuel Pinto y Arabella de Pinto, por ser mi guía y pilar en todo momento. El mejor regalo de la vida que Dios me pudo dar, los amo y me siento honrada de ser su hija.
Mis hermanos	Mónica Pinto Martínez por brindarme su apoyo y amor total y Manuelito por darme su amor y alegría.
Mis abuelos	David Pinto(q.e.p.d), Yolanda viuda de Pinto, Lionel Martínez y Blanca Lidia de Martínez(q.e.p.d), por confiar en mi brindándome su apoyo y cariño en los momentos más difíciles e importantes de mi vida.
Mi novio	Besim Maksuti por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y una importante influencia en mi carrera.
Facultad de Ingeniería	Por darme las herramientas y conocimientos necesarios en mi formación profesional
Ing. (a) Sindy de Dávila	Por el apoyo y conocimiento brindado para la elaboración de mi trabajo de graduación
Mis amigos de la Facultad	Por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

TABLAS

GLOSARIO

Ambiente térmico Se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente, en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta, y que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes.

Balance de líneas Consisteen la agrupación de las actividades secuenciales de trabajo en centros de trabajo, con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de la mano de obra y equipo y de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso.

Confort térmico Se alcanza cuando se produce un equilibrio entre el calor generado por el organismo como consecuencia de la demanda energética.

Deflector Dispositivo para cambiar la dirección de un fluido

Eficacia Capacidad de lograr los objetivos y metas programadas con los recursos disponibles en un tiempo predeterminado. Capacidad para cumplir en el lugar, tiempo, calidad y cantidad las metas y objetivos establecidos

Eficiencia	Es una medida normativa de la utilización de recursos. Puede medirse por la cantidad de recursos utilizados en la elaboración de un producto. La eficiencia aumenta que decrecen los costos y los recursos utilizados
Indicadores	Expresión matemática que cuantifica el estado del elemento controlado.
Obturación	Cerrar una abertura o conducto introduciendo o aplicando un cuerpo.
Producción más limpia	Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

RESUMEN

Industrias Licoreras de Guatemala es una organización líder a nivel nacional e internacional, dedicada a la producción y distribución de los más finos rones añejos y otros productos de alta calidad en mercados nacionales e internacionales. Cuentan con equipo humano altamente calificado, capaz de innovar y comprometido con los valores y objetivos organizacionales.

Actualmente en Industrias Licoreras de Guatemala en la línea de producción No. 3 y en las mesas de acabado surgió la necesidad de realizar la evaluación de la eficiencia ya que existen diferentes factores que afectan a la misma que disminuyen la eficiencia y eficacia en el ritmo de producción de la línea y mesas de acabado.

Se realizó un control de las operaciones para asegurar la calidad establecida por la compañía, por lo cual se detectaron todos los fallos los cuales afectaban en el producto final. Esto se realizó mediante técnicas y acciones preventivas, de supervisión y correctoras necesarias para cumplir los requerimientos de calidad. Se realizaron diversos controles de calidad, algunos de forma automática y continua (para toda la producción), y otros mediante un muestreo.

La función de mejora de los procesos es necesaria para la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de métodos de ingeniería. En la línea de producción y mesa de acabado de licores de gran consumo es de gran importancia la calidad y eficiencia para la cual propuso una metodología de análisis y mejora de la productividad en el proceso

productivo; que tiene también como objetivo mejorar la productividad y fiabilidad en el envasado de licor de la misma.

Con ello se pretendió la mejora de los rendimientos de los procesos y los medios de producción eficientes, a través de la implementación de actividades para eliminar las pérdidas.

Fomentando la formación de los operarios para que se ocupen no sólo de las tareas de producción, sino también de la limpieza y tareas básicas de mantenimiento del equipo. La mayor problemática que se detectó con el análisis de productividad a se identificó la mayor pérdida de la línea: Incidentes en el manejo de materia prima, preparación y ajuste, velocidad reducida, paradas cortas, defectos de calidad y puesta en marcha.

En definitiva, el trabajo que se presenta indaga sobre los problemas que han actuado como freno del crecimiento de la productividad y eficiencia dentro de la producción. En primer lugar, desciende al análisis de los sectores con el máximo detalle permitido por la información estadística.

En los procesos se integran flujos de actividades con información/documentación, toma de decisiones a través de reglas de negocios y coordinación de personas para conseguir un objetivo. Las necesidades cambiantes del mercado y de los elementos que se combinan en los procesos de negocio, hacen que tengan vida propia y que puedan diseñarse, automatizarse parcialmente y revisarse para la mejora de forma continua ya que el entorno requiere de ajustes periódicos para optimizar la competitividad. En un entorno de alto crecimiento de mercado, las ineficiencias en la ejecución de los procesos pueden pasar desapercibidas, enmascaradas por los buenos resultados comerciales, pero en épocas de crisis se convierten en la clave para

la supervivencia. Las empresas líderes de cada sector lo son gracias a la calidad de sus procesos de negocio, donde el cliente interno y externo resultan beneficiados en su perfecta ejecución, diferenciándose de la competencia: entregas rápidas, menores costos de producción, etcétera.

OBJETIVOS

General

Mejorar el proceso productivo para el aumento de eficiencia en línea de producción Núm.3 y mesas de acabado de envasado en la Industria Licorera de Guatemala

Específicos

1. Efectuar un análisis de la situación actual de la línea de producción.

2. Determinar las áreas críticas, en las cuales el proceso se hace ineficiente, mediante el análisis de operaciones y estaciones de trabajo utilizando el diagrama hombre-máquina, diagrama de flujo y operaciones.

3. Identificar y establecer los indicadores necesarios para la línea de producción.

4. Establecer el tiempo estándar que deben de tener los operarios en las estaciones de trabajo considerando sus cualidades humanas.

5. Implementar las mejoras que permitan el incremento de la eficiencia en las operaciones del proceso.

6. Diseñar un plan para disminuir el consumo de papel en el programa de gestión de calidad.

7. Diseñar un plan de capacitación para mejores resultados en la eficiencia de la línea.

INTRODUCCIÓN

Industrias licoreras de Guatemala es una organización formada por varias empresas que se dedican a la producción y distribución de productos de la más alta calidad en el mercado nacional e internacional

El análisis y mejoramiento de los controles en líneas de envasado de la industria de licores, es necesario, porque en las empresas se busca un producto de calidad que supere las expectativas del cliente, tanto interno como externo a la empresa. Aplicando una mejora continua en todo lo que conlleva al producto terminado. Para lo cual se realiza unl diagnóstico de la situación actual se realiza con el fin de identificar las oportunidades de mejoramiento y las necesidades de fortalecimiento para facilitar el desarrollo de la estrategia general de la empresa.

Siendo de mucha importancia realizar un análisis de los controles existentes en las líneas para encontrar las deficiencias en los controles actuales y así llegar a un aumento de eficiencia.

Por tanto se pretende mejorar el proceso y aumento de eficiencia en línea de producción No.3 y mesas de acabado.

Luego se realizó campaña de disminución del consumo de papel aplica para las áreas administrativas y financieras (Dirección Administrativa,

Para poner en marcha la campaña se adelantaran las siguientes acciones: evaluar y formalizar en cada dependencia de documentos

necesariamente si deben ser impresos, la forma y período de conservación. De esta manera se hará un mantenimiento periódico al archivo y se trasladara reusó a los documentos que hayan cumplido su ciclo de archivo.

Para ello es necesario una transferencia de conocimientos al capital humano de la empresa haciendo un uso correcto de métodos establecidos para llegar a un aumento de eficiencia por medio de capacitación y con ello detecto deficiencias dentro de los grupos de trabajo que existan como falta de liderazgo, poco compañerismo etc

1. GENERALIDADES DE INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

1.1. Descripción

Industrias Licoreras de Guatemala es una organización líder a nivel internacional, dedicada a la producción y distribución de los más finos rones añejos y otros productos de alta calidad en mercados nacionales e internacionales. Cuenta con equipo humano altamente calificado, capaz de innovar y comprometerse con los valores y objetivos organizacionales. La calidad de los productos de la empresa Industrias Licoreras de Guatemala está avalada por las certificaciones en los sistemas de calidad ISO 9001:2000; ISO 14000; HACCP/ISO 22000.

Industrias licoreras de Guatemala es una organización formada por varias empresas que se dedican a la producción y distribución de productos de la más alta calidad en el mercado nacional e internacional.[1]

1.2. Visión

"Ser la organización líder en la elaboración y comercialización de los más finos rones añejos y otros productos, para el mundo que disfruta de la excelencia".[1]

[1] Industrias Licoreras de Guatemala

1.3. Misión

"Satisfacemos los gustos más exigentes alrededor del mundo con los rones añejos y otros productos de la más alta calidad y excelencia, innovando constantemente con un equipo comprometido; crecimiento sostenido con responsabilidad social".[2]

1.4. Objetivos

"Producción y distribución de productos de la más alta calidad de mercado Nacional e Internacional"[3].

1.5. Estructura organizacional

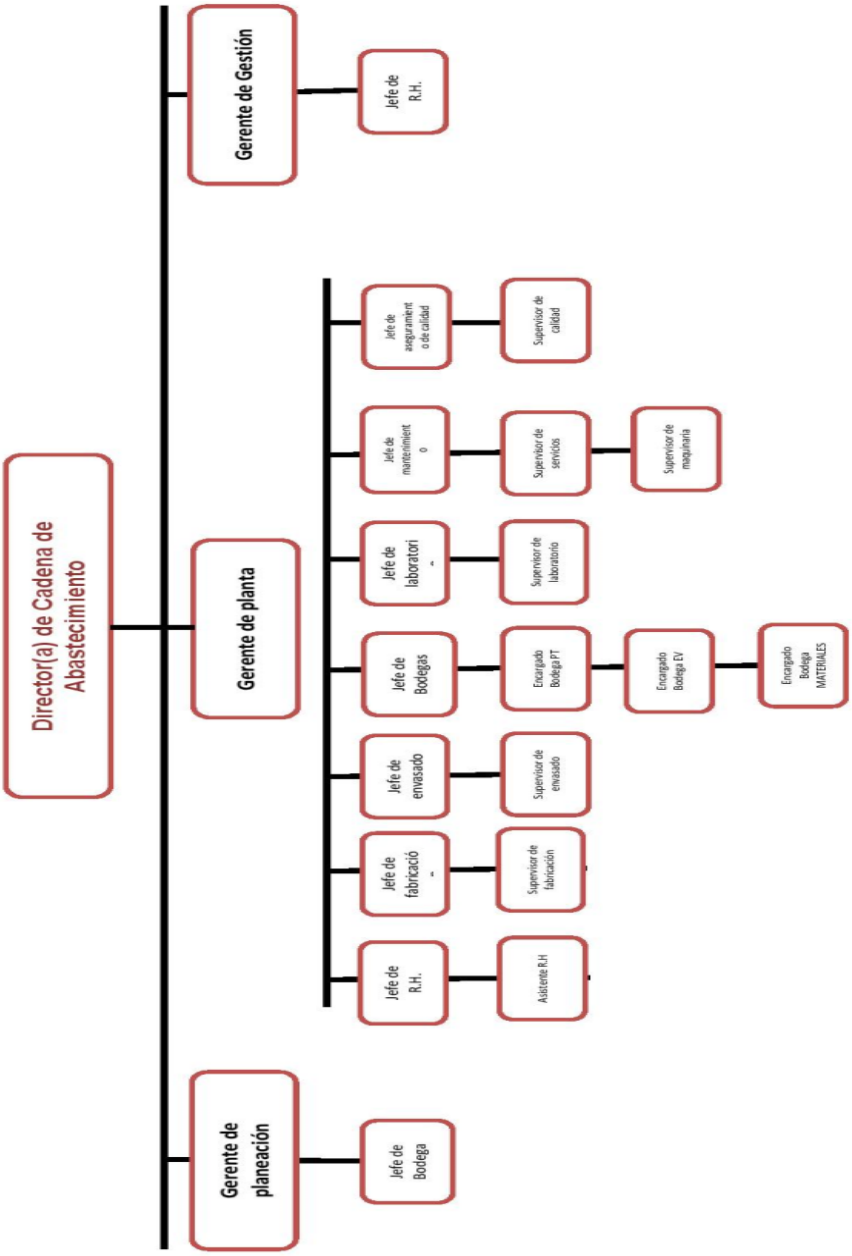
La estructura organizacional hace referencia a la forma en que las actividades se dividen, organizan y coordinan. Para industrias Licoreras su estructura organizacional es la forma en la que adoptan estas actividades, estableciendo pautas de coordinación de la totalidad de los recursos para mejorar así la relación y regulación de las actividades que se realizan diariamente (configuración estructural) y la define como la forma en que se divide el trabajo.

En Industrias Licores de Guatemala su tipo de estructura organizacional es funcional ya que cada trabajador pasa a responder ante varios supervisores o jefes. Cada supervisor o jefe solo supervisa a los colaboradores en los asuntos de su incumbencia. Los colaboradores deben recurrir ante una situación problemática al supervisor más adecuado para

[2] Industrias Licoreras de Guatemala.
[3] Ibíd.

resolver su problema, evitando pasos intermedios con jefes de grupo, cuya atribución sería limitada solo a su especialidad.

Figura 1. **Organigrama organizacional**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

1.6. Funciones

Los puestos de trabajo constituyen la esencia misma de la productividad de una organización. Por esta misma razón es que es importante su ordenamiento y descripción individual. Las descripciones de funciones de trabajo nos sirven para articular los perfiles de los contratados en el logro de los objetivos empresariales, esto quiere decir que hacen parte de la estrategia en la entidad.

La descripción de un puesto de trabajo delimita funciones, permite una división del trabajo acertada y asigna responsabilidades dentro de la organización. Todas las personas tienen diferentes conocimientos y aptitudes para desenvolverse en un cargo, con la descripción del puesto de trabajo el empleado seleccionado ya sabrá si puede desempeñarse o no a cabalidad y asimismo la empresa tendrá claras que funciones y por tanto qué objetivos específicos se cumplen en determinado cargo, la descripción de un cargo hace parte de las herramientas para evaluar el desempeño, rendimiento de un empleado.

- Gerente de planta: es el encargado de toda la planta de envasado, teniendo a su cargo el jefe de mantenimiento, jefe de envase vacío, jefe de mejora y cambio, jefe de envasado, jefe de control de calidad, jefe de bodega y jefe de materiales. El gerente de planta planifica en que forma deben asignarse los recursos. Debe decidir cuales personas deben ser asignadas a los distintos trabajos, que materiales y suministros deben usarse para el envasado del licor.

- Jefe de envasado: supervisa las líneas de producción durante todo el proceso, realiza la atención a los proveedores, además de estar a cargo del correcto funcionamiento y de que se cumpla el plan de trabajo establecido, revisa el desempeño del personal así como el de la maquinaria y equipo de trabajo. Analiza todos los fallos o imprevistos durante la producción y los soluciona, supervisa los componentes, transferencias de sitio de manufactura, rechazos de cliente y retornos de garantía, se asegura de seguir los proyectos de mejora continua y calidad, revisa el plan de actividades y sugiere ajustes a este de ser necesario

- Jefe de bodega: tiene control total de todas las actividades relacionadas con la misma así como responsabilizarse del control de la calidad de los productos que se encuentran en la bodega; debe estar pendiente del trabajo del personal que se encuentra a su cargo; saber en cualquier momento las existencias en bodega de todos y cada uno de los artículos/productos a su cargo y en que sitio exacto dentro de la bodega se encuentra; debe velar de que el local cumpla y reúna las condiciones óptimas de almacenamiento; debe llevar un control preciso de las entradas y salidas de los productos , de quien los recibe y a quien se los entrega.

- Jefe de control de calidad: tiene a su cargo tanto a los inspectores de línea como los analistas. De tal manera este lleva el control de que el producto cumpla con los requerimiento establecidos, desde la materia prima hasta el producto terminado y debido esto, cualquier producto que salga de la empresa con algún deterioro cae en la responsabilidad del jefe de calidad, de tal manera es una de las áreas de suma importancia para la empresa.

- Jefe de mejora y cambio: este se encarga de velar por la mejora de los productos tanto interno como externo, dando una nueva imagen a los productos existentes como también a los que están por salir al mercado.

- Jefe de materiales: se encarga de llevar el control de todos los materiales que entran a la empresa, de saber la cantidad existente y la cantidad de materiales que se utilizan durante el día, de tal manera no exista algún problema por material faltante.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL MEJORA DE EVALUACION Y CONTROL DE LA EFICIENCIA EN LA LÍNEA DE PRODUCCION NÚM. 3 Y MESA DE ACABADO DE LICORES

2.1. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico de la situación actual se realiza con el fin de identificar las oportunidades de mejoramiento y las necesidades de fortalecimiento para facilitar el desarrollo de la estrategia general de la empresa.

2.1.1. Análisis FODA

El análisis FODA se realizó en el Área de Envasado con la ayuda del jefe de control de calidad, con la cual por medio de entrevista directa determinaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas dentro del área de producción, las cuales conllevan a la realización de mejoras y fortalecer en otras áreas de envasado en Industrias Licoreras de Guatemala.

Luego de haber realizado el análisis FODA, es necesario realizar sucesivos análisis de forma periódica teniendo como referencia el primero, con el propósito de conocer si se está cumpliendo con los objetivos planteados en la formulación estratégica definida. Esto es aconsejable dado que las condiciones externas e internas son dinámicas y algunos factores cambian con el paso del tiempo, mientras que otros sufren modificaciones mínimas.

Figura 2. **Análisis FODA**

Fortalezas	**Debilidades**
F1.Presencia a nivel nacional. F2.Trabajar con una de las empresas de producción y distribución de licores. F3.Tener solidez financiera. F4.Diversidad de especialidades. F5.Facilidad de apegarnos a requerimientos y/o solicitudes del cliente. F6.Campañas de marketing y publicidad enormes F7.Mayor cadena de distribución de bebidas F8Clientela fidelizada F9.Poder para negociar los precios con los proveedores F10. Fuerte responsabilidad social de la empresa	D1.Falta de repuestos en bodegas. D2.Falta de espacio en la planta de envasado. D3.Paros no programados e innecesarios en las líneas de producción. D4.No darse abasto por la insuficiencia de personal. D5.Disponibilidad del personal para atención a fallas D6.Portafolio de productos poco diversificado D7.El fracaso de la introducción de nuevas marcas D8.Posesión de marcas que no aportan suficientes ingresos
Oportunidades	**Amenazas**
01. Atender a grupos adicionales de clientes. 02. Ingresar en nuevos mercados o segmentos. 03. Expandir la línea de productos para satisfacer una gama mayor de necesidades delos clientes. 04. Diversificarse en productos relacionados. 05. Eliminación de barreras comerciales en mercados foráneos atractivos. 06. Complacencia entre las compañías rivales. 07. Crecimiento más rápido en el mercado..	A1.Entrada de competidores con costos menores. A2. Incremento en las ventas y productos sustitutos. A3.Crecimiento más lento en el mercado. A4.Cambios adversos en los tipos de cambio y políticas comerciales de gobiernos extranjeros. A5. Requisitos reglamentarios costosos. A6. Vulnerabilidad a la recesión y ciclo empresarial. A8. Creciente poder de negociación de clientes o proveedores. A9. Cambio en las necesidades y gustos de los compradores.

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Análisis estratégico FODA**

Análisis estratégico FODA	**FORTALEZAS** Trabajar como una de las empresas de producción y distribución de licores más grandes de Guatemala y Latinoamérica. Tener solidez financiera. Es una empresa sólida y establecida dentro del mercado.	**DEBILIDADES** Tener contrato exclusivo con una tiendas licoreras o supermercados.. Administrar deficientemente el manejo del personal, siendo así insufiencinte el personal para la producción. Disponibilidad del personal para atención a fallas.
OPORTUNIDADES Abrir al mercado internacional nuevos productos. Aumentar el capital en la apertura de otra empresa, prestando los mismos servicios a otra empresa de telecomunicaciones.	**ESTRATEGIA FO** Valerse del prestigio que tiene para extenderse al mercado internacional. (F3,O1) Crear una empresa bajo el mismo concepto y finalidad, para aumentar el capital. (F2,O2)	**ESTRATEGIA DO** Crear una nueva empresa que se dedique a la misma actividad para poder brindar el servicio a las otras compañías de telefonía en Guatemala. (D1,O1) Contratar más personal para ubicarlas en los países donde se empieza a expandir la empresa. (D2,O1)
AMENAZAS Hurto continuo de los insumos. El alza en el costo de los insumos.	**ESTRATEGIA FA** Hacer alianzas estratégicas con los proveedores, para contrarrestar el alza en los costos insumos. (F2,A1)	**ESTRATEGIA DA** Incrementar la seguridad en los lugares donde se tienen las antenas, valiéndonos de la solidez financiera con que se cuenta. (A1)

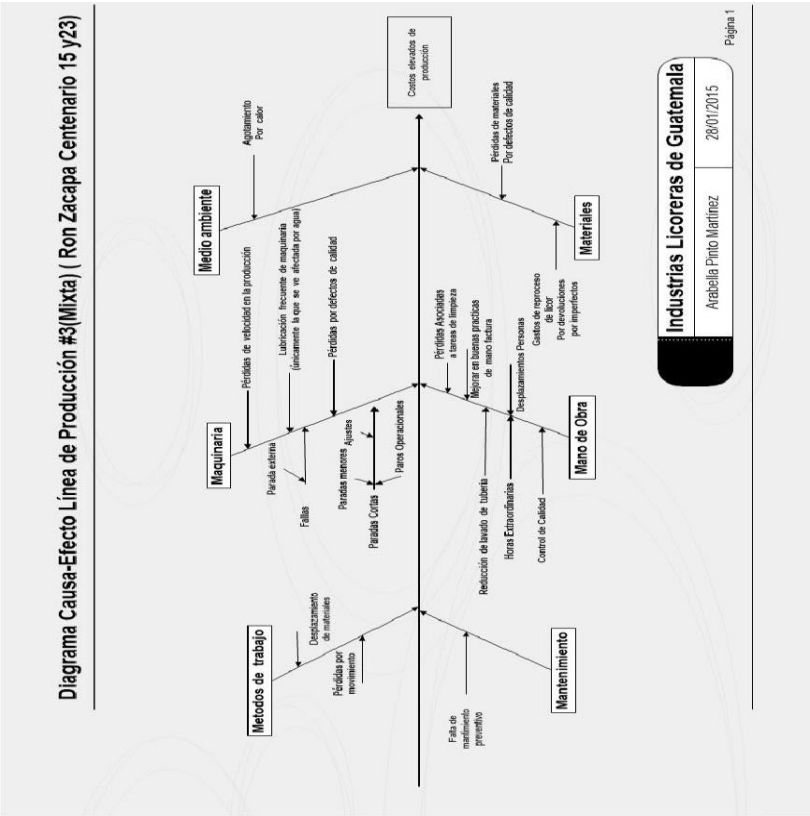
Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Diagrama Causa - Efecto

Se presenta a continuación un diagrama de causa-efecto. El problema analizado son las pérdidas que se generan por la mala utilización de los recursos, lo que causa un efecto en los costos elevados de producción.

Luego de analizar el diagrama, se pudo determinar que la causa raíz del problema es el inadecuado control y evaluación de factores que se tienen en la línea de producción # 3, lo que impide un aumento de eficiencia en dicha línea de producción. (Ver figura 4).

Figura 4. **Diagrama Causa – Efecto**

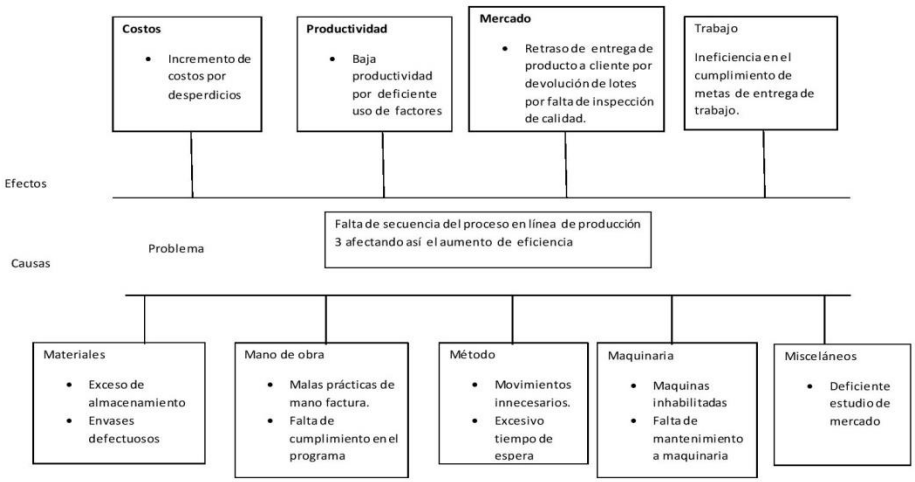


Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.2. Análisis línea de producción Núm. 3 y mesas de acabado

Se documentó cada uno de los procesos del programa, a través del registro de datos, diseño el proceso de análisis de la información, capacitación a los encargados de áreas, evaluación y validación del sistema.

Figura 5. **Datos para análisis de producción**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Con la finalidad de determinar la sincronización del proceso y la posibilidad de establecer una mejora continua, por medio de un control de cambios planeados y no planeados, revisando los resultados, adaptando las nuevas etapas en el sistema y actualizando la información, contribuyendo a la reducción de las debilidades y afianzar las fortalezas de la línea de producción. Haciendo uso de las técnicas de ingeniería se realizó un diagrama de árbol para así identificar las causas que conllevan a que no exista un aumento de eficiencia y poder llegar a una mejora continua.

Luego de haber realizado nuestro análisis de causas que afectaban al aumento de eficiencia se prosiguió a recolectar todos los datos relevantes acerca de las tareas o procesos dentro de la línea de producción se utilizaron las técnicas de ingeniería apropiadas para disponer de los datos necesarios para realizar el análisis en la línea.

Con la medición del trabajo aplicando de las técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

2.2.1. Descripción del proceso

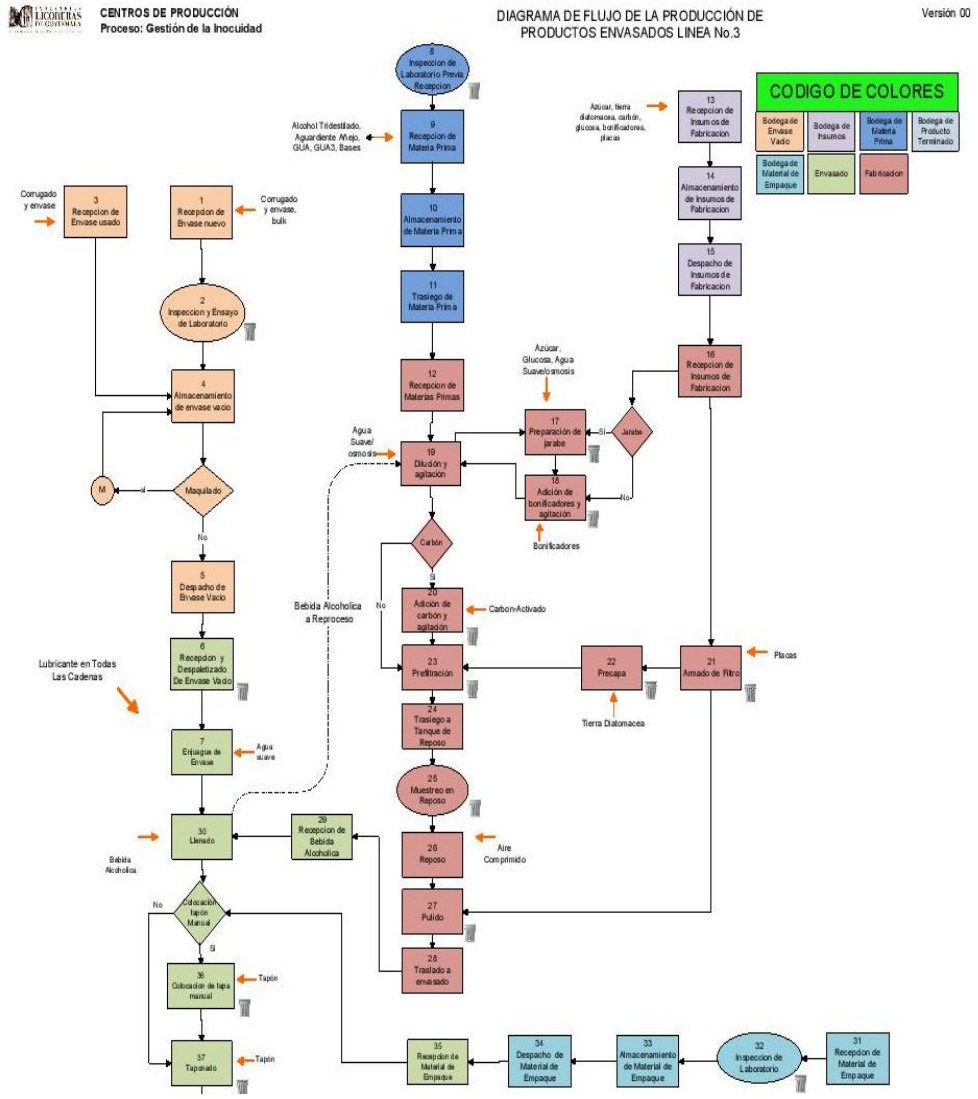
Para recolectar todos los datos relevantes acerca de las tareas o procesos dentro de la línea de producción se utilizara un diagrama de flujo de proceso para disponer de los datos necesarios para realizar el análisis en la línea.

Sabemos que en cualquier industria se presenta o presentará el problema de determinar un método más factible y preferible para realizar el trabajo y esto se debe a la propia necesidad de perfeccionamiento de los métodos de trabajo, influidos por la nueva tecnología, la demanda, los procesos económicos, debe emplearse algún procedimiento para diseñar el trabajo y determinar la cantidad de tiempo necesario para realizarlo. Este método lo presenta el Estudio del Trabajo para aumentar la efectividad yeficiencia en los procesos de la empresa, generando una mayor utilidad y rentabilidad del negocio.

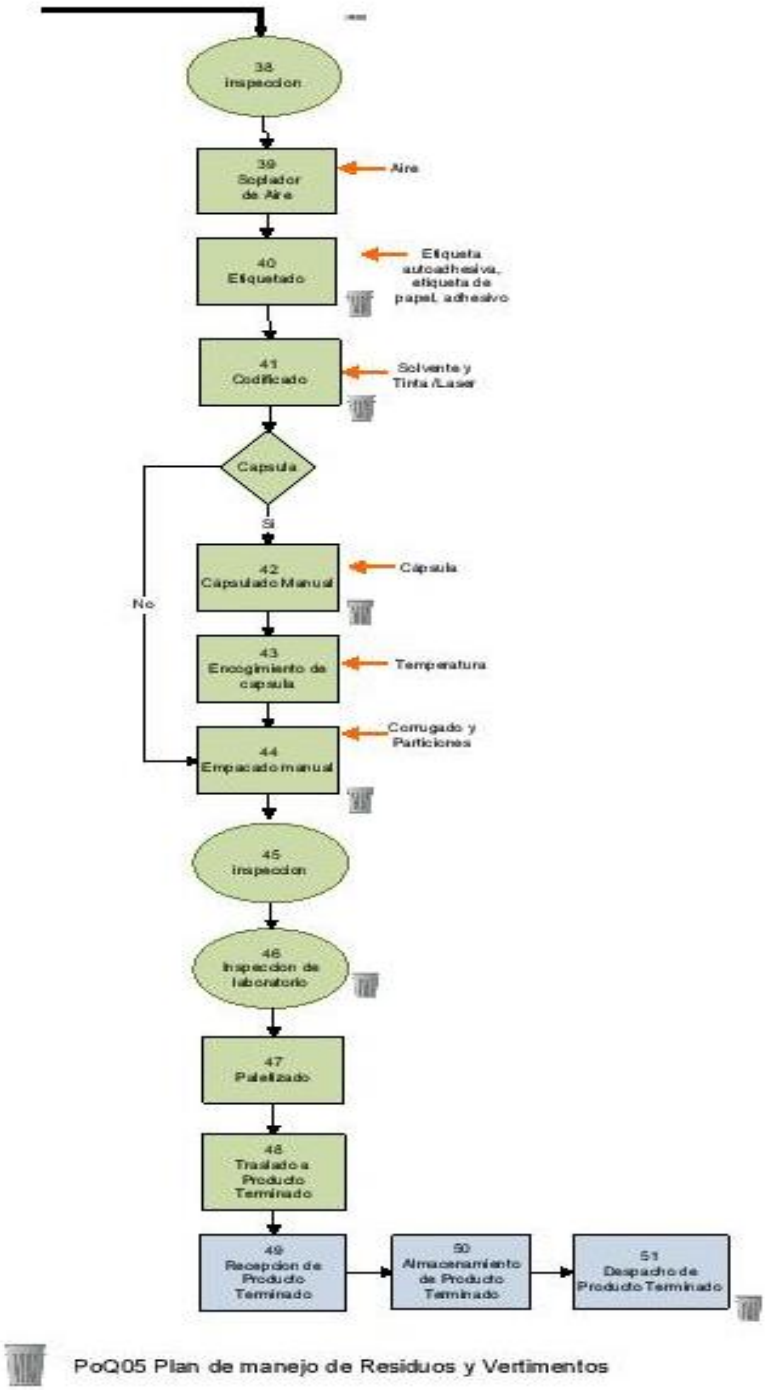
Para el envasado de licores en la línea de producción No. 3 se tienen etapas de envasado en general, las cuales son: lavado de envase, llenado Inspección, taponado codificado, y etiquetado

A continuación se presenta el siguiente diagrama de flujo de proceso

Figura 6. **Diagrama de flujo de proceso**



Continuación de la figura 6.



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Lavado: tanto los envases nuevos como los rehusados atraviesan la máquina lavadora antes del llenado, donde se limpiarán perfectamente de los restos de suciedad y de las etiquetas. De este modo se consigue que sólo botellas higiénicamente perfectas lleguen a la llenadora.

  El diseño del proceso de la limpieza se ajusta individualmente a cada operación. Dependiendo de la velocidad requerida, en el grado de contaminación del envase y en el espacio disponible. El programa de la máquina sugiere la solución apropiada para los envases de cristal o plásticos de la limpieza y los paquetes.

Figura 7. **Máquina lavadora**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Llenado: cuando existe una equipresión el cono de la válvula se abre mandando por resorte y comienza el proceso de llenado. A lo largo del tubo de retorno de gas el producto entra en la botella. Un deflector instalado en el tubo de retorno de aire orienta el líquido hacia la pared

interior del envase, garantizando de esta forma un flujo muy protector del producto.

Figura 8. **Máquina llenadora**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Taponado: su funcionamiento después de una clasificación de los tapones en el mecanismo clasificador que los coloca en una posición justa, estos pasan a través de una canaleta abierta a la taponadora.

Una zapata de arrastre posiciona a continuación los tapones aplicados directamente en las botellas. Un pistón de seguridad impide el contacto entre los rodillos y la boca de la botella cuando falta un tapón. Dependiendo del tipo del tapón para apretar o dar forma a la obturación, se utiliza un pistón fijo o una para embutir. Mediante brazos movibles con rodillos se forma la rosca y, cuando resulta necesario, se rebordea el seguro del tapón.

Figura 9. **Máquina taponadora**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Etiquetado: en la estación de etiquetado se colocan las respectivas etiquetas de acuerdo al tipo de producto, las etiquetas difieren por el tipo de material.

  La etiqueta es un elemento que no sólo identifica el producto, sino que proyecta la imagen tanto de éste como de su fabricante. Además, debe informar sobre dicho producto, sus características, las formas de usarlo y, en algunos casos, sobre aspectos legales concernientes al manejo y uso del mismo.

  Proceso de etiquetado: Las operaciones principales de etiquetado de un producto industrial se realiza mediante máquinas etiquetadoras, a nivel general el proceso que siguen éstas máquinas es el siguiente:

  - Alimentación de etiquetas desde el almacén o rollo.

- Recogida de etiquetas, generalmente se realiza por succión con aire comprimido o adhesivo secundario.
- Aplicación del adhesivo según su tipología; cobertura total, en tiras sobre la etiqueta o el envase.
- Presionado de la etiqueta en el envase con almohadillas, por aire comprimido, correa o cepillo. Existen etiquetadoras que posicionan y sujetan el envase con movimiento rotativo. Los envases son sostenidos por un tambor rotatorio, mediante el movimiento en línea recta de una cinta transportadora que lleva incorporada una rueda en estrella o un mecanismo de tornillo.

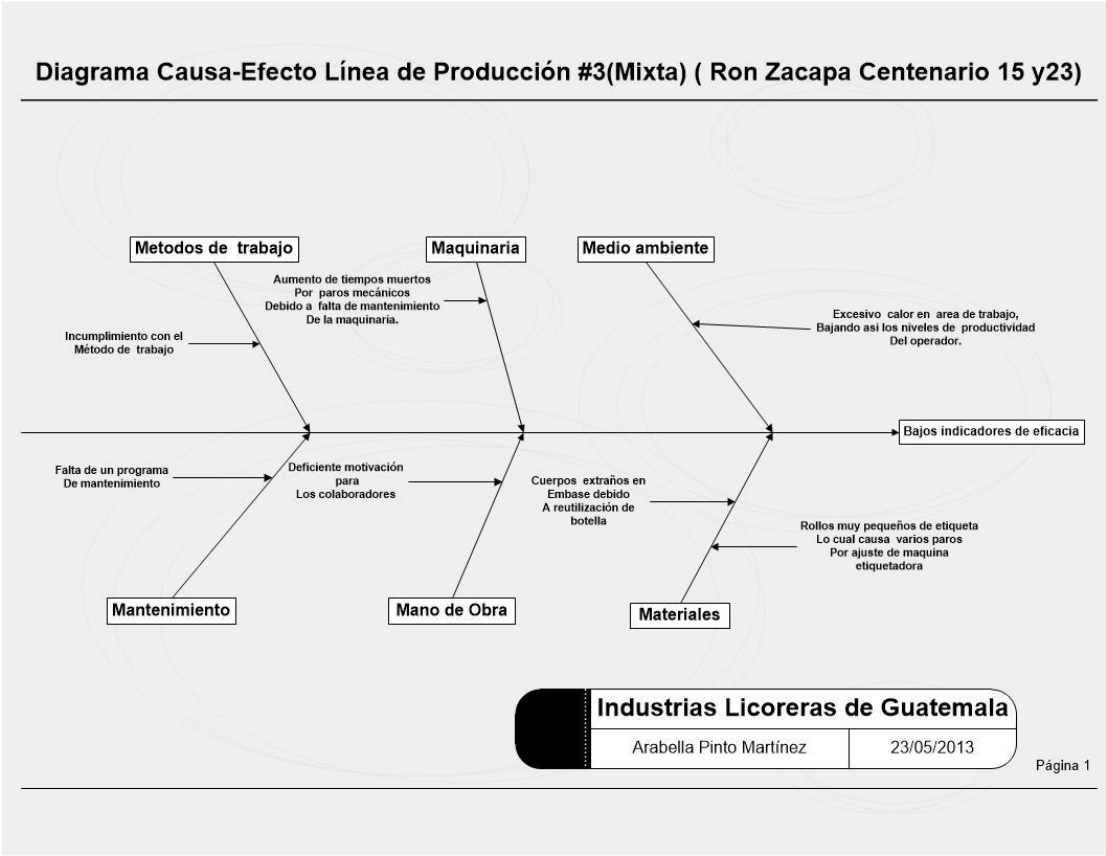
Figura 10. **Área de etiquetado**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.2.1.1. Indicadores de eficacia actuales

Se presenta a continuación un diagrama de causa y efecto que nos permitirá graficar el bajo nivel de indicadores de eficiencia representando varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir al problema analizado se pudo determinar la causa raíz la cual se enfoca en el medio ambiente ya que el excesivo calor baja así los niveles de productividad del operador el cual se presenta en la siguiente figura. (Ver figura 9).

Figura 11. **Diagrama causa y efecto bajos indicadores de eficacia**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

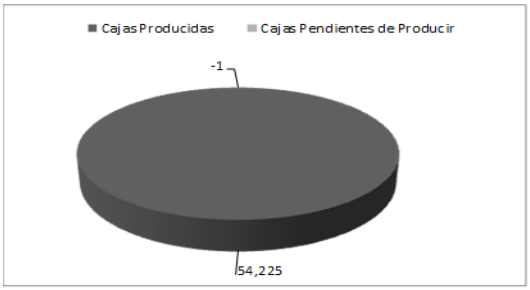
Para determinar los indicadores de eficacia actuales se toman el grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares .etc. Por lo que se analiza el cumplimiento de la producción planificada en un programa de excel en el cual se ingresan la producción por línea.

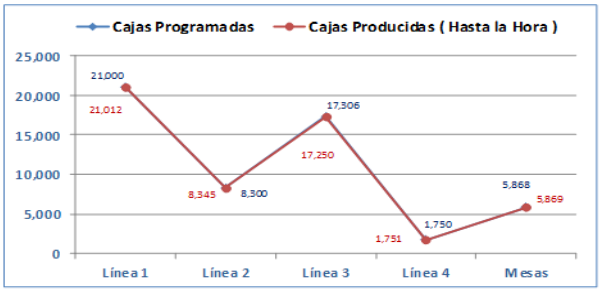
En la figura 8se describe los indicadores de eficacia actuales en los cuales en la tabla se representa por la producción de cajas por cada línea ingresando con base en cajas programadas, obteniendo así cajas pendientes de producir programadas por día, cajas producidas en el día y cajas pendientes de producir. En la gráfica lineal se presenta las cajas producidas cada hora.

Figura 12. **Indicadores de eficacia**

	Cajas Programadas	Cajas Producidas	Produccion de Hoy (Hasta la Hora)	Cajas Pendientes de Producir
Línea 1	21,000	21,011	15:00	-12
Línea 2	8,300	8,344	13:00	-45
Línea 3	17,306	17,249	16:00	56
Línea 4	1,750	1,750	15:00	-1
Mesas	5,868	5,868	17:00	-1
Totales	**54,224**	**54,225**		**-1**

Cajas Producidas (Hasta la Hora)
21,012
8,345
17,250
1,751
5,869





Cumplimiento al Programa	100%

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

La fórmula para determinar el porcentaje de cumplimiento es:

$$\text{Eficacia(cumplimiento del programa)} = \frac{\text{Total de cajas producidas}}{\text{Total de cajas programadas}} * 100$$

- Indicadores de cumplimiento: se evaluó con la conclusión de la producción programada. Los indicadores de cumplimiento están relacionados con las razones que indican el grado de cumplimiento del programa de producción realizado por semana, por mes, por trimestre, por semestre y por año.
- Indicadores de evaluación: considerando la evaluación tiene que ver con el rendimiento que se posee de la programación de producción. Los indicadores de evaluación están relacionados con los métodos que nos ayudan a identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

2.2.1.2. Indicadores de eficiencia actuales

La eficiencia actualmente se mide por la forma en que se usan los recursos de la empresa: recurso humano, materia prima, etc.

Por lo que se determina por medio de reportes entregados por los operadores de cada estación de trabajo al analista de producción. Determinado por el analista de producción verificando cada hora en cada estación de trabajo cuanto se lleva producido.

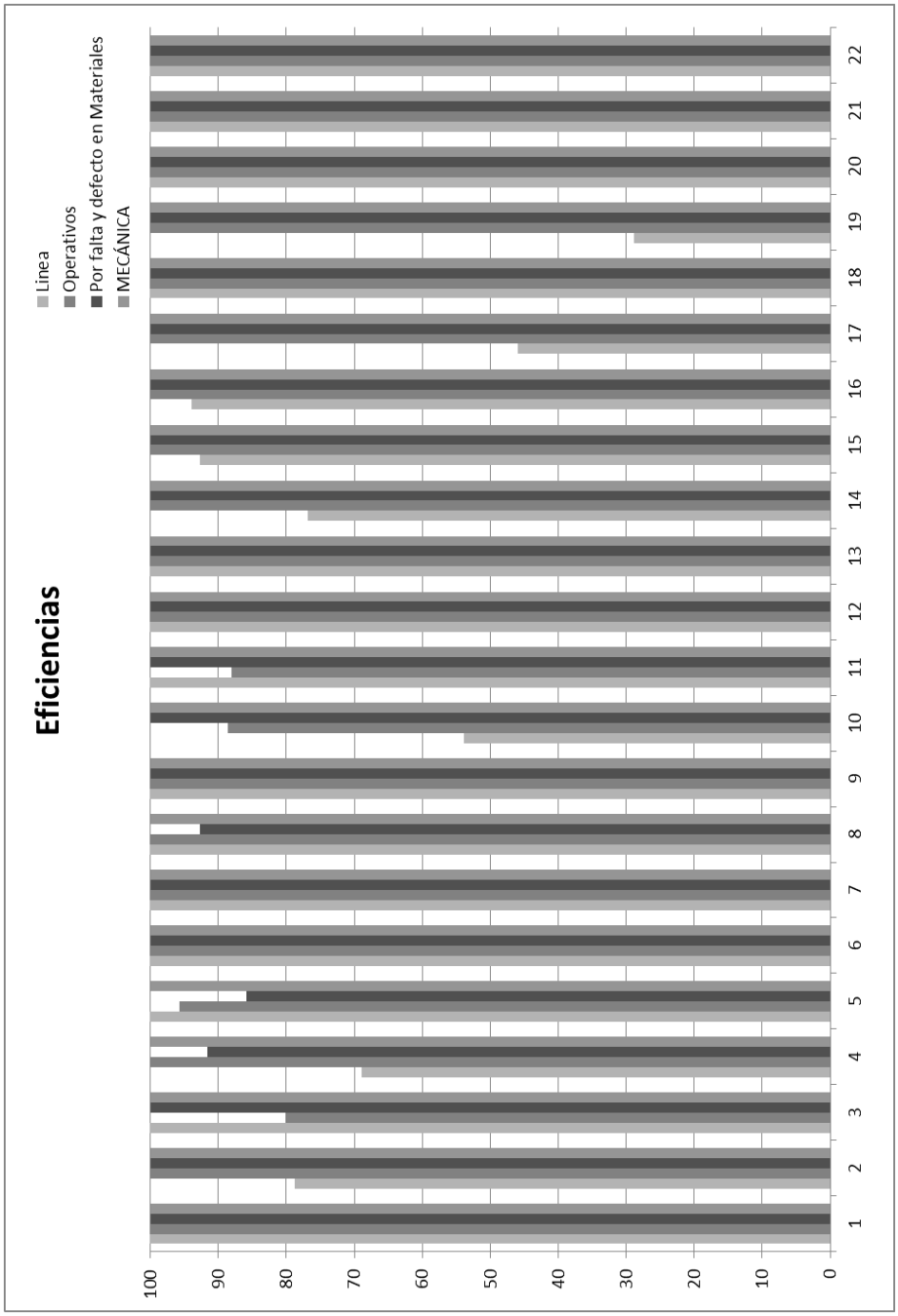
En la presente gráfica representa las eficiencia determinadas por el total de paros mecánicos, paros operativos, paros por falta de materiales y paros por desperfectos mecánicos, determinando con ellos los tiempos muertos y porcentajes de utilización de la capacidad instalada. Por lo cual los paros son factores que afectan directamente en la ejecución del proceso y por ende e la eficiencia de este.

Tabla I. **Eficiencias**

Dia	EFICIENCIAS, %				
	Linea	Operativos	Por falta y defecto en Materiales	MECÁNICA	Diaria (T.Necesario / T. Dispo)
2	182.71	100.00	100.00	100.00	203.08
3	78.74	100.00	100.00	100.00	140.05
5	136.43	80.00	100.00	100.00	143.25
6	68.86	100.00	91.55	100.00	81.50
7	117.03	95.77	85.92	100.00	120.68
8	101.22	100.00	100.00	100.00	115.67
9	168.23	100.00	100.00	100.00	201.20
12	114.04	100.00	92.72	100.00	119.54
13	286.27	100.00	100.00	100.00	151.03
14	53.91	88.62	100.00	100.00	92.62
15	115.10	88.10	100.00	100.00	101.23
16	130.22	100.00	100.00	100.00	115.77
17	118.07	100.00	100.00	100.00	141.43
19	76.87	100.00	100.00	100.00	81.74
20	92.67	100.00	100.00	100.00	96.63
21	93.88	100.00	100.00	100.00	99.98
22	45.89	100.00	100.00	100.00	41.11
23	180.55	100.00	100.00	100.00	261.10
26	28.86	100.00	100.00	100.00	43.29
27	180.45	100.00	100.00	100.00	154.84
28	150.24	100.00	100.00	100.00	155.29
29	183.76	100.00	100.00	100.00	185.61

Fuente: elaboración propia.

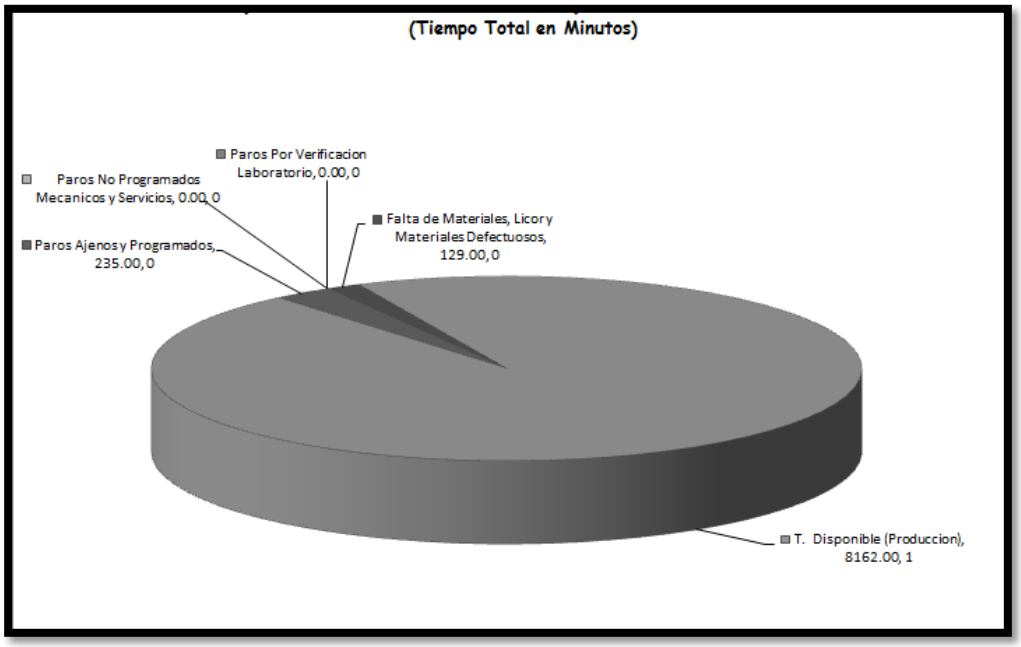
Figura 13. **Eficiencias**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

En la figura 11 se representa las eficiencias para poder determinar la eficiencia global la cual se obtiene tomando en cuenta la eficiencia por línea eficiencia por paros operativos, eficiencia por falta y defecto en materiales, eficiencia mecánica lo cual se representan en la gráfica con ello se determinan los tiempos muertos y porcentajes de utilización de la capacidad instalada.

Figura 14. **Comportamiento de tiempo global en línea**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Ahora bien se presenta la hoja electrónica dos en la cual se muestra el resumen mensual, en el que se ostenta el tiempo disponible tanto en horas como en minutos, la producción real y teórica (en litros), tiempo de paros (paros ajenos y programados, mecánicos, materiales defectuosos y faltantes), además se presenta el análisis de tiempos en los cuales incluye, tiempo disponible menos tiempo de paros, tiempo perdido real, tiempo necesario para producir, tiempo perdido teórico y por último se obtienen las eficiencias. Todo esto se

presenta por cada día del mes y puede ser aplicado para las tres líneas de envasado. Tal como se muestra en la figura.

En la figura 13 se presenta el cuadro resumen de eficiencias el cual es utilizado para ingresar tiempos, producción teórica, producción real, tiempos de paros, lo cual lo anterior se utiliza para determinar las eficiencia diarias en fabricación, eficiencias mecánicas, y así poder determinar una eficiencia ponderada en la línea de producción :

Determinaremos cada eficiencia con las siguientes formulas

Eficiencia de línea = (Producción Real/ Producción Teórica)*100

Tabla II. **Datos para el cálculo de la eficiencia por día**

Dia	Producción teorica (litros)	Producción real (litros)	CALCULOE ficiencia de línea	EFICIENCIA POR DIA
2	20,721	37860	((37860/20,721))*	182.7131895
3	1394	1098	((1098/1394))*100	78.7661406
5	18900	25765	((25765/18900))*1	136.3227513
6	23252.25	16012.5	((16012.5/23252.2	68.86430345
7	16218	18980	((18989/16218))*1	117.03046
8	25914	26230.5	((26230.5/25914))	101.2213475
9	9933	16710	((16710/9933))*10	168.2271217
12	24624	28080	((28080/24624))*1	114.0350877
13	13770	39420	((39420/13770))*1	286.2745098
14	47547	25632	((25832/47547))*1	53.90876396
15	15732	18108	((18108/15732))*1	115.1029748
16	22468.5	29259	((29259/22468.5))	130.2223112
17	8293.5	9792	((9792/8293.6))*1	118.0683668
19	22554	17337	((17337/22554))*1	76.8688481
20	13838.4	12823	((12823/13838))*1	92.66244653
21	23430	21996	((21996/23420))*1	93.87964149
22	17808.75	8172	((8172/17808.75))	45.88755527
23	2961	5346	((5346/2961))*100	180.5471125
26	2100	606	((606/2100))*100	28.85714286
27	3591	6480	((6480/3591))*100	180.4511278
28	27675	41580	((41580/27675))*1	150.2439024
29	25272	46440	((46440/25272)*1	183.7606838
EFICIENCIA LÍNEA MENSUAL	Suma Produccion teorica	Suma producción real	53727/387997))*1	116.9407321
	387,997	453727		

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Eficiencia operativa = ((tiempo disponible en minutos - paros ajenos y programados)/ tiempo disponible en minutos)*100}

Los paros ajenos y programados con reportados por el operador al auxiliar de producción para así poder determinar las eficiencias

Tabla III. **Cálculo de eficiencia operativa por día**

Dia	T.D. (Minutos)	Paros Ajenos y Programados	CALCULO Eficiencia Operativa	Eficiencia Operativa por dia
2	455.00	0	((455-0)/455)*100	100
3	56.00	0	((56-0)/56)*100	100
5	400.00	80	((400-80)/400)*100	80
6	485.00	0	((485-0)/485)*100	100
7	355.00	15	((355-15)/355)*100	95.77464789
8	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
9	151.00	0	((151-0)/151)*100	100
12	522.00	0	((522-0)/522)*100	100
13	580.00	0	((580-0)/580)*100	100
14	615.00	70	((615-70)/615)*100	88.61788618
15	588.00	70	((588-70)/588)*100	88.0952381
16	580.00	0	((580-0)/580)*100	100
17	168.00	0	((168-0)/168)*100	100
19	505.00	0	((505-0)/505)*100	100
20	312.00	0	((312-0)/312)*100	100
21	400.00	0	((400-0)/400)*100	100
22	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
23	78.00	0	((78-0)/78)*100	100
26	100.00	0	((100-0)/100)*100	100
27	93.00	0	((93-0)/93)*100	100
28	595.00	0	((595-0)/595)*100	100
29	556.00	0	((556-0)/556)*100	100
Eficiencia operativa MENSUAL	**Suma T.D (Minutos)**	**Suma paros ajenos y programados**	829100	**97.24372508**
	8,526	235		

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Eficiencia por falta y defecto en materiales = ((tiempo disponible en minutos- Falta de materias, licores y materiales defectuosos)/tiempo disponible en minutos)*100

Tabla IV. **Eficiencia por día por falta y defecto en materiales**

Dia	T.D. (Minutos)	Falta de Materiales, Licor y Materiales Defectuosos	Calculo eficiencia por falta y defecto en materiales	Eficiencia por dia por falta y defecto en material
2	455.00	0	((455-0)/455)*100	100
3	56.00	0	((56-0)/56)*100	100
5	400.00	0	((400-0)/400)*100	100
6	485.00	41	((485-41)/485)*100	91.54639175
7	355.00	50	((355-50)/355)*100	85.91549296
8	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
9	151.00	0	((151-0)/151)*100	100
12	522.00	38	((522-38)/522)*100	92.72030651
13	580.00	0	((580-9)/580)*100	100
14	615.00	0	((615-0)/615)*100	100
15	588.00	0	((588-0)/588)*100	100
16	580.00	0	((580-0)/580)*100	100
17	168.00	0	((168-0)/1688*100	100
19	505.00	0	((505-0)/505)*100	100
20	312.00	0	((312-0)/312)*100	100
21	400.00	0	((400-0)/400)*100	100
22	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
23	78.00	0	((78-0)/78)*100	100
26	100.00	0	((100-0)/100)+100	100
27	93.00	0	((93-0)/93)*100	100
28	595.00	0	((595-0)/595)*100	100
29	556.00	0	((556-0)/556)*100	100
Eficiencia por falta y defectos de materials	**SUMA T.D (Minutos)**	**Suma tiempo por falta de Materiales;licor y materiales defecturosos**	((8526-129)/8526)*100	**98.486981**
	8,526	129		

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Eficiencia por paros mecánicos no programados y servicios =((Tiempo disponible en minutos - paros no programados mecánicos y servicios)/ tiempo disponible en minutos)*100

Tabla V. **Eficiencia por paros mecánicos no programados y servicios**

Dia	T.D. (Minutos)	Paros No Programados Mecanicos y Servicios	Calculo eficiencia por falta y defecto en materiales	Eficiencia por dia por falta y defecto en material
2	455.00	0	((455-0)/455)*100	100
3	56.00	0	((56-0)/56)*100	100
5	400.00	0	((400-0)/400)*100	100
6	485.00	0	((485-0)/485)*100	100
7	355.00	0	((355-0)/355)*100	100
8	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
9	151.00	0	((151-0)/151)*100	100
12	522.00	0	((522-0)/522)*100	100
13	580.00	0	((580-0)/580)*100	100
14	615.00	0	((615-0)/615)*100	100
15	588.00	0	((588-0)/588)*100	100
16	580.00	0	((580-0)/580)*100	100
17	168.00	0	((168-0)/1688*100	100
19	505.00	0	((505-0)/505)*100	100
20	312.00	0	((312-0)/312)*100	100
21	400.00	0	((400-0)/400)*100	100
22	466.00	0	((466-0)/466)*100	100
23	78.00	0	((78-0)/78)*100	100
26	100.00	0	((100-0)/100)+100	100
27	93.00	0	((93-0)/93)*100	100
28	595.00	0	((595-0)/595)*100	100
29	556.00	0	((556-0)/556)*100	100
Eficiencia por falta y defectos de materials	**SUMA T.D (Minutos)**	**Suma tiempo por Paros No Programados Mecanicos y Servicio**	((8526-0)/8526)*100	**100**
	8,526	0		

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla VI. **Tabla resumen de eficiencias**

LICORERAS DE GUATEMALA

Resumen Diario Linea 3

	Tiempo Disponible		Producción		Tiempo de paros en minutos					Analisis de Tiempos (min)					EFICIENCIAS, %				
Dia	T.D. (Horas)	T.D. (Minutos)	Teórica (Litros)	Real (Litros)	Paros Ajenos y Programados	Paros No Programados Mecanic	Paros Por Verificacion Laborato	Falta de Materiales, Licor y Materiales Defectuos	Tiempo Perdido Total	T. Disponible (Produccion)	T. Reportado	T. Perdido Real (Disponble - Reportado)	T. Necesario (Para Producir)	T. Perdido Teorico (Disponible -	Linea	Operativos	Por falta y defecto en Material	MECÁNICA	Diaria (T.Necesario / T. Dispo)
2	7.58	455.00	20,721.00	37,860.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	455.00	477.00	-22.00	924.00	-469.00	182.71	100.00	100.00	100.00	203.08
3	0.93	56.00	1,394.40	1,098.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.00	99.60	-43.60	78.43	-22.43	78.74	100.00	100.00	100.00	140.05
5	6.67	400.00	18,900.00	25,785.00	80.00	0.00	0.00	0.00	80.00	320.00	420.00	-100.00	573.00	-253.00	136.43	80.00	100.00	100.00	143.25
6	8.08	485.00	23,252.25	16,012.50	0.00	0.00	0.00	41.00	41.00	444.00	497.40	-53.40	395.26	48.74	68.86	100.00	91.55	100.00	81.50
7	5.92	355.00	16,218.00	18,980.70	15.00	0.00	0.00	50.00	65.00	290.00	369.00	-79.00	428.40	-138.40	117.03	95.77	85.92	100.00	120.68
8	7.77	466.00	25,914.00	26,230.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	466.00	514.80	-48.80	539.05	-73.05	101.22	100.00	100.00	100.00	115.67
9	2.52	151.00	9,933.00	16,710.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	151.00	180.60	-29.60	303.82	-152.82	168.23	100.00	100.00	100.00	201.20
12	8.70	522.00	24,624.00	28,080.00	0.00	0.00	0.00	38.00	38.00	484.00	547.20	-63.20	624.00	-140.00	114.04	100.00	92.72	100.00	119.54
13	9.67	580.00	13,770.00	39,420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	580.00	306.00	274.00	876.00	-296.00	286.27	100.00	100.00	100.00	151.03
14	10.25	615.00	47,547.00	25,632.00	70.00	0.00	0.00	0.00	70.00	545.00	1,056.60	-511.60	569.60	-24.60	53.91	88.62	100.00	100.00	92.62
15	9.80	588.00	15,732.00	18,108.00	70.00	0.00	0.00	0.00	70.00	518.00	501.60	16.40	595.26	-77.26	115.10	88.10	100.00	100.00	101.23
16	9.67	580.00	22,468.50	29,259.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	580.00	526.80	53.20	671.49	-91.49	130.22	100.00	100.00	100.00	115.77
17	2.80	168.00	8,293.50	9,792.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	168.00	190.80	-22.80	237.60	-69.60	118.07	100.00	100.00	100.00	141.43
19	8.42	505.00	22,554.00	17,337.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	505.00	537.00	-32.00	412.79	92.21	76.87	100.00	100.00	100.00	81.74
20	5.20	312.00	13,838.40	12,823.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	312.00	319.20	-7.20	301.50	10.50	92.67	100.00	100.00	100.00	96.63
21	6.67	400.00	23,430.00	21,996.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	400.00	426.00	-26.00	399.93	0.07	93.88	100.00	100.00	100.00	99.98
22	7.77	466.00	17,808.75	8,172.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	466.00	459.60	6.40	191.59	274.41	45.89	100.00	100.00	100.00	41.11
23	1.30	78.00	2,961.00	5,346.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.00	112.80	-34.80	203.66	-125.66	180.55	100.00	100.00	100.00	261.10
26	1.67	100.00	2,100.00	606.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	150.00	-50.00	43.29	56.71	28.86	100.00	100.00	100.00	43.29
27	1.55	93.00	3,591.00	6,480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93.00	79.80	13.20	144.00	-51.00	180.45	100.00	100.00	100.00	154.84
28	9.92	595.00	27,675.00	41,580.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	595.00	615.00	-20.00	924.00	-329.00	150.24	100.00	100.00	100.00	155.29
29	9.27	556.00	25,272.00	46,440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	556.00	561.60	-5.60	1,032.00	-476.00	183.76	100.00	100.00	100.00	185.61

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.2.1.3. Balance de la línea actual

La idea fundamental de una línea de producción es que un producto se arma progresivamente a medida que es transportado, pasando frente a estaciones de trabajo relativamente fijas, por un dispositivo de manejo de materiales . Para ello debemos determinar eficiencia, número de operadores por línea.

A continuación se dan a conocer las fórmulas para calcular la eficiencia.

Número de Operarios = Constante * Sumatoria (T.E.) = 13 operarios.
Tiempo disponible en horas = 137.5
Tiempo disponible en minutos = 8,250
Eficiencia = 90.1 %

$$\text{Eficiencia diaria (lts)} = \frac{\text{litros producidos}}{\text{litros esperados}} * 100$$

$$\text{Eficiencia diaria (t)} = \frac{\text{tiempo esperado}}{\text{tiempo disponible}} * 100$$

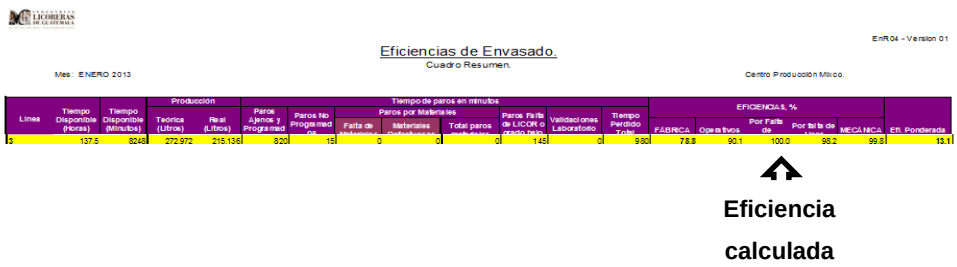
Donde:

Litros esperados = capacidad (lts) x velocidad (BPM (botellas por minuto)) X tiempo reportado (min)
Tiempo reportado = tiempo de inicio de la producción - tiempo fin de la producción
Tiempo disponible = tiempo de inicio – tiempo fin

$$\text{Tiempo esperado} = \frac{\text{Litros producidos}}{[\text{capacidad (litros)} * \text{velocidad (BPM)}]}$$

En la figura 15 se presenta el cuadro resumen de eficiencias área de envasado en el cual tomando en cuenta el resumen de tiempo de paros en minutos, el resumen de eficiencia en fabricación, eficiencia por paros operativos, eficiencia por falta de materiales, eficiencia por falta de licor, y eficiencia por paros mecánicos se toman estos resultados para obtener la eficiencia total ponderada de la línea 3

Figura 15. **Cuadro resumen eficiencias área de envasado**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

$$\text{Constante} = \frac{\text{demanda}}{(\text{\# de horas disponibles x 60 x E})} = 7.21$$

La constante la definen en Industrias Licoreras de Guatemala para poder medir el ritmo de producción.

Número de operarios = constante * sumatoria (T.E.) = 13 operarios.

Tiempo disponible en horas = 137,5

Tiempo disponible en minutos = 8 250

Eficiencia = 90,1 %

2.2.2. Fichas técnicas del producto

A continuación se detallara en las siguiente fichas técnicas de los licores producidos en línea tres la información específica de cada licor.

Tabla VII. **Ron Zacapa Centenario 15 años**

Producto:	Ron Zacapa Centenario 15 años
Capacidad:	700 ml. 705, ml , 1 L
Destinos:	Italia, Alemania , centro América, Asia, Europa, SPN,Nacional, Japón
Gradaje:	40°
Unidades por caja:	6
Cajas por tarima:	60
Código de corrugado:	16001545
Código de capsula:	16000506
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	160001408
Código c/etiqueta:	160001407

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Presentación Ron Zacapa Centenario 15 años**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla VIII. **Ron Zacapa Centenario 23 años**

Producto:	Ron Zacapa Centenario 23 años
Capacidad:	700 ml., 750L ml. 1
Destinos:	Italia, Alemania , centro América, Asia, Europa, Aeropuerto zona 13.
Gradaje:	40
Unidades por caja:	6
Cajas por tarima:	60
Código de corrugado:	16001545
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16001638

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Presentación Ron Zacapa Centenario 23 años**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

Tabla IX. **Ron Botran 12 años**

Producto:	Ron Botran 12 años
Capacidad:	375, 750 , 1000
Destinos:	Nacional , Centro América
Gradaje:	40°
Unidades por caja:	375= 24 , 750 y 1lt,=12
Cajas por tarima:	3/8=60 cajas 1 litro =48 cajas
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Presentación Ron Botran 12 años**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla X. **Ron Botran XL**

Producto:	Ron Botran XL
Capacidad:	375, 750 , 1000
Destinos:	Nacional , Centro América
Gradaje:	40°
Unidades por caja:	375= 24 , 750 y 1lt,=12
Cajas por tarima:	3/8=60 1 litro =48
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16002744
Código de etiqueta:	16002727
Código c/etiqueta:	16002735

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Presentación Ron botran XL**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla XI. **Ron Botran Solera**

Producto:	Ron Botran Solera
Capacidad:	700, 750
Destinos:	Nacional, Europa, Centro América
Gradaje:	40
Unidades por caja:	6
Cajas por tarima:	60
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Presentación Ron Botran solera**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla XII. **Caribbean Bay Gold**

Producto:	Caribbean Bay Gold
Capacidad:	1 .750 lts. 375, 750
Destinos:	Nacional , Centro América
Gradaje:	36°
Unidades por caja:	1.750= 6, 375,=24,750 =12
Cajas por tarima:	60
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Presentación Caribean Bay Gold**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla XIII. **Ron Caribbean Bay**

Producto:	Ron Caribbean Bay
Capacidad:	1 .750 lts. 375, 750
Destinos:	Nacional , Centro América
Gradaje:	36°
Unidades por caja:	1.750= 6, 375,=24,750 =12
Cajas por tarima:	60
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Presentación Ron Caribean Bay**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

Tabla XIV. **Caribbean Bay Silver**

Producto:	Caribbean Bay Silver
Capacidad:	1 .750 lts. 375, 750
Destinos:	Nacional , Centro América
Gradaje:	36°
Unidades por caja:	1.750= 6, 375,=24,750 =12
Cajas por tarima:	60
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Presentación Caribean Bay Silver**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla XV. **Capitán Morgan**

Producto:	Capitán Morgan
Capacidad:	750 ml.
Destinos:	México, Perú
Gradaje:	35°
Unidades por caja:	12
Cajas por tarima:	60
Código de capsula:	16000544
Código de tapón:	16000434
Código de etiqueta:	16000493
Código c/etiqueta:	16000494

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Capitán Morgan**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.2.3. Toma de tiempos operaciones línea de producción núm. 3

Para determinar el tiempo estándar se realizó una toma de tiempos definiendo cada operación realizada en la línea de producción por que se determinó por medio de número recomendado de ciclos de observación el cual se encuentra en el anexo 1, se determinó que se debía realizar 3 observaciones según cuadro de numero de observaciones recomendado toma de tiempos obtenido el siguiente tiempo normal:

Tabla XVI. **Toma de tiempos**

No.	Operación	Tiempos			
		#1	#2	#3	Promedio
1	Transporte de bodega de materiales a linea de producción	1	1	1	1.00
2	Levantar caja de botella	0.48	0.45	0.46	0.46
3	Abrir caja de botellas	1.33	1.36	1.34	1.34
4	Mover hacia siguieten fase por medio de banda transportadora	10	10	9	9.67
5	Inspeccionar que las cajas esten abiertas	1.14	1.12	1.14	1.13
6	Retirar botellas de las cajas	1.51	1.51	1.5	1.51
7	Depositar botella en banda transportadora	0.32	0.33	0.32	0.32
8	Mover hacia fase de separación	15	14	15	14.67
9	Inspeccionar que botellas esten separadas	1.3	1.5	1.3	1.37
10	Acomodar botellas proceso hecho por maquina	6.5	6.4	6.4	6.43
11	Mover hacia fase de llenado	9.11	9.1	9.1	9.10
12	Llenar botellas	8.57	8.58	8.57	8.57
13	Mover hacia fase de sellado	3.3	3.2	3.3	3.27
14	Colocar Tapon	0.46	0.46	0.44	0.45
15	Asegurar tapon	1.74	1.72	1.72	1.73
16	Mover hacia fase de etiquetado	15.53	15.5	15.5	15.51
17	Colocar etiqueta	0.67	0.67	0.65	0.66
18	Asegurar etiqueta	0.54	0.54	0.54	0.54
19	Inspeccionar etiquetado y fecha de expiración	6.73	6.74	6.73	6.73
20	Mover hacia empaquetado	24	24	23	23.67
21	Colocar botella en caja	1.79	1.78	1.79	1.79
22	cerrar Cajar	1.43	1.42	1.19	1.35
23	levantar cajas	1.59	1.59	1.59	1.59
24	Agrupar cajas en montacargas	6.4	6.3	6.4	6.37
25	Transporte hacia bodega de producto terminado	11.32	11.32	11.33	11.32
TC promedio=					130.55

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Al aplicar el factor de calificados utilizaremos la siguiente fórmula para poder determinar el tiempo estándar de la línea de producción Núm. 3.

TE = TN + (1+ suplemento)
TN= TC promedio * FN

En relación con la media, juzgado con arreglo a la naturaleza de las operaciones y a la habilidad y esfuerzo del operador. Es sumamente importante considerar que una vez un elemento como la iluminación afecte un factor como las condiciones, se deberá descartar de considerarse en la determinación de los suplementos.

Tabla XVII. **Suplementos**

HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 - Habilísimo	+0.12	A2 - Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 - Excelente	+0.08	B2 - Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 - Bueno	+0.02	C2 - Bueno
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 - Regular	-0.08	E2 - Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 - Deficiente	-0.17	F2 - Deficiente
CONDICIONES		**CONSISTENCIA**	
+0.06	A - Ideales	+0.04	A - Perfecto
+0.04	B - Excelentes	+0.03	B - Excelente
+0.02	C - Buenas	+0.01	C - Buena
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.03	E - Regulares	-0.02	E - Regular
-0.07	F - Malas	-0.04	F - Deficiente

Fuente:

Por lo tanto FN es igual a:

FN = 0.11Habiliidad +0.10 esfuerzo + 0.02 condiciones + 0.01 consistencia

FN= 0.24

Por lo que

TN = TC promedio *FN

TN= 130.55 *0.24

TN= 31.33 min.

Por lo tanto

TE= TN + (1+ suplemento)

TE= 31.33 + (1 +suplemento)

Según apéndice 2 de la tabla de suplemento por descanso como porcentaje de los tiempos normales.

Suplemento constante = 9

Suplementos variables= 11

Mala iluminación= 0

Condiciones atmosférica = 45

Concentración intensa = 7

Fluido = 7

Tensión mental = 13

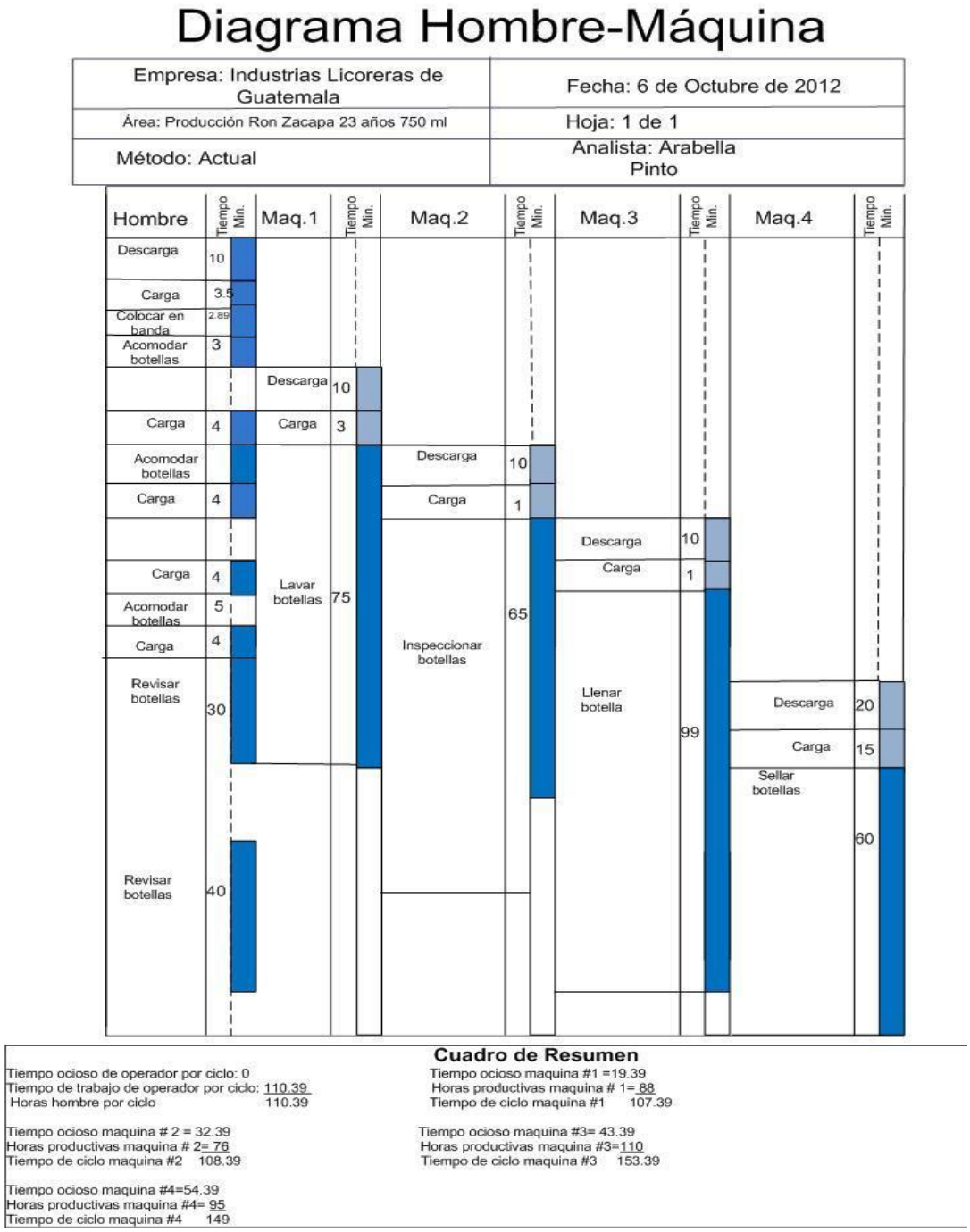
Monotonía = 5

Tedio = 7

TE= 31.33 + (1+ 149)

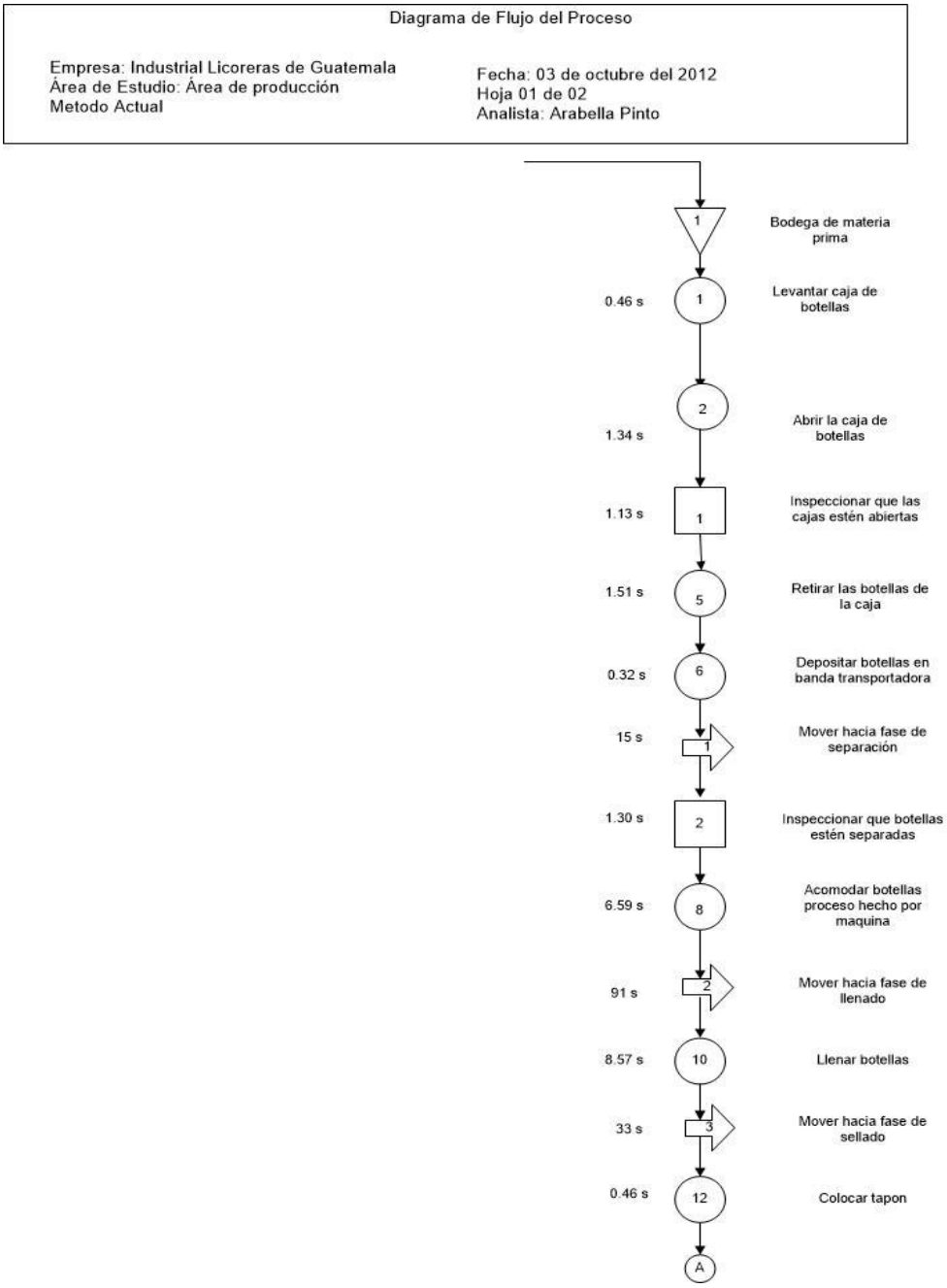
TE= 181.33 min.

Figura 25. **Diagrama hombre-máquina actual**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 26. **Diagrama de operaciones actual**

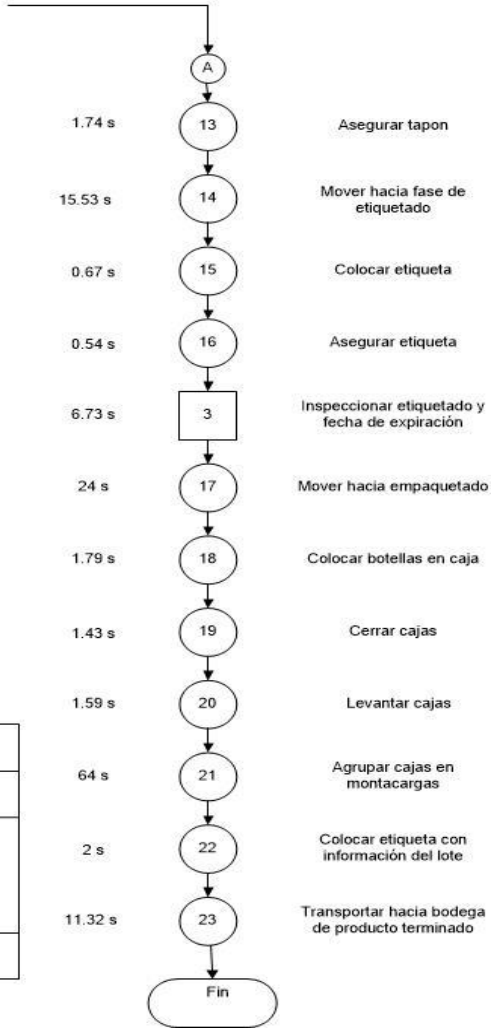


Continuación de la figura 24

Diagrama de Operaciones del Proceso

Empresa: Industria Licorera de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Método Actual

Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 02 de 02
Analista: Arabella Pinto



Resumen			
Proceso	simbolo	Tiempo (s)	total
Operacion	⬭	283.87	23
Inspeccion	▭	9.07	3
		302.94	26

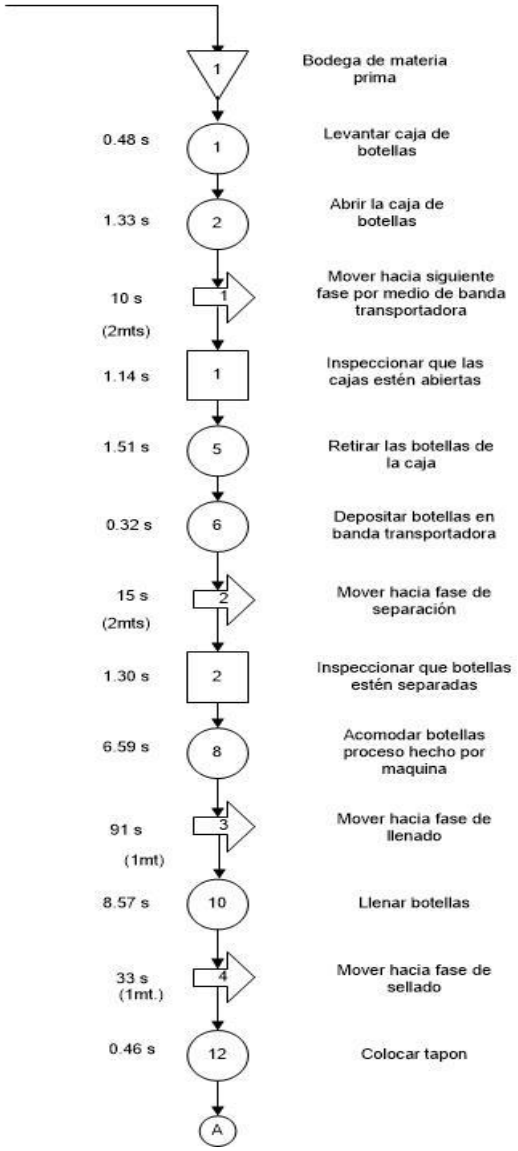
Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 27. **Diagrama de flujo actual**

Diagrama de Flujo del Proceso

Empresa: Industrial Licoreras de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Metodo Actual

Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 01 de 02
Analista: Arabella Pinto

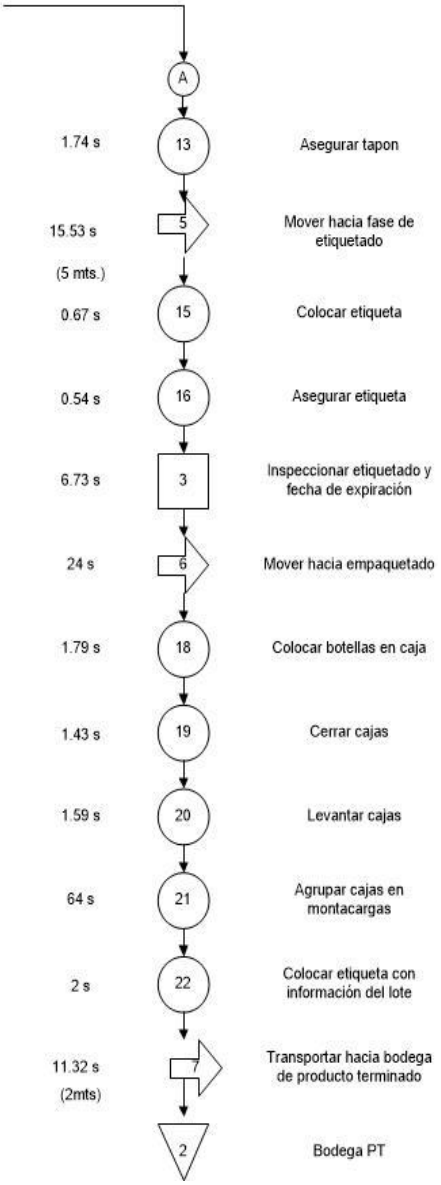


Continuación de la figura 25

Diagrama de Flujo del Proceso

Empresa: Industrias Licoreras de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Método Actual

Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 02 de 02
Analista: Arabella Pinto

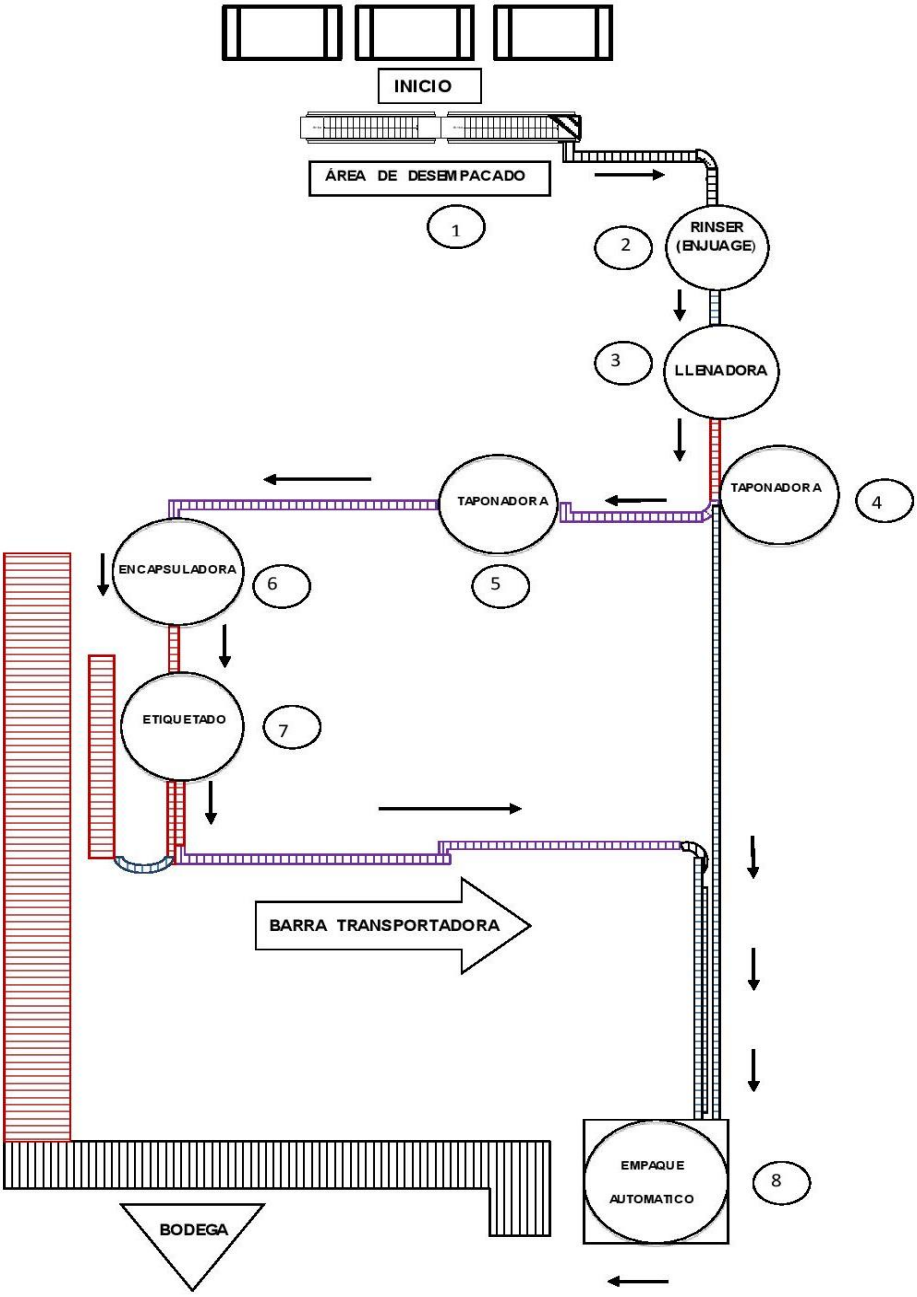


Resumen

Proceso	simbolo	Tiempo (s)	total
Operacion	○	94.02	16
Inspeccion	▭	9.17	3
Transporte	⇨	199.85	7
Bodega	▽		2
		303.04	28

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 28. **Diagrama de recorrido actual**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 29. **Diagrama bimanual- inspección de botella**

Diagrama No. 1 Hoja No. 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO 
Dibujo y pieza: Estación de trabajo	
Operación: Inspección de botellas	
Lugar: Planta	
Compuesto por: Arabella Pinto	
Fecha: 06/10/12	

Descripción mano izquierda	Símbolo	Tiempo Segundos	Tiempo Segundos	Símbolo	Descripción mano derecha
Alcanza botella	⇨	2	3	D	Demora inevitable
Toma y suelta botella	○	2	1	○	Toma y gira la botella
Toma y gira la botella	○	1	1	○	Acomoda botella
Acomoda botella	○	1	1	○	Acomoda botella

Resumen

Símbolo	Cantidad Mano izquierda	Cantidad Mano derecha	Tiempo segundos Mano Izquierda	Tiempo segundos Mano derecha
○	3	3	4	3
⇨	1	0	2	0
D	0	1	0	3
Total	4	4	6	6

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 30. **Diagrama bimanual- inspección de etiqueta**

Diagrama No. 2 Hoja No. 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Dibujo y pieza: Estación de trabajo	
Operación: Inspección de etiqueta	
Lugar: Planta	
Compuesto por: Arabella Pinto	
Fecha: 06/10/12	

Descripción mano izquierda	Símbolo	Tiempo Segundos	Tiempo Segundos	Símbolo	Descripción mano derecha
Tomar botella	○	1	1	D	Demora inevitable
Sujetar botella	○	2	2	○	Sujetar botella
Inspeccionar y gira la botella	○	4	4	○	Girar botella
Colocar y soltar botella	○	1	1	D	Demora inevitabel

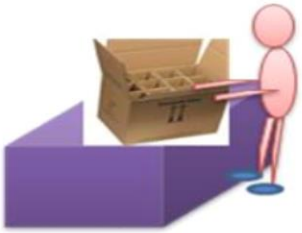
Resumen

Símbolo	Cantidad Mano izquierda	Cantidad Mano derecha	Tiempo segundos Mano Izquierda	Tiempo segundos Mano derecha
○	4	2	8	6
D	0	2	0	2
Total	4	4	8	8

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 31. **Diagrama bimanual- destape de cajas**

Diagrama No. 1 Hoja No. 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Dibujo y pieza: Estación de trabajo	
Operación: Destape de cajas	
Lugar: Planta	
Compuesto por: Arabella Pinto	
Fecha: 06/10/12	



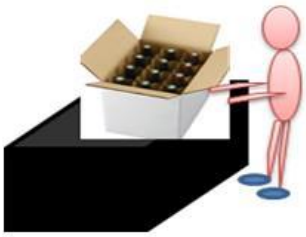
Descripción mano izquierda	Símbolo	Tiempo Segundos	Tiempo Segundos	Símbolo	Descripción mano derecha
Abrir tapa de enfrente	○	0.5	0.5	○	Abrir tapa izquierda
Abrir tapa derecha	○	0.5	0.5	○	Abrir tapa De atrás
Abrir tapa de enfrente	○	0.5	0.5	○	Abrir tapa izquierda
Abrir tapa derecha	○	0.5	0.5	○	Abrir tapa De atrás

Resumen

Símbolo	Cantidad Mano izquierda	Cantidad Mano derecha	Tiempo segundos Mano Izquierda	Tiempo segundos Mano derecha
○	4	4	2	2
Total	4	4	2	2

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 32. **Diagrama bimanual- empaquetado**

Diagrama No. 4 Hoja No. 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Dibujo y pieza: Estación de trabajo	
Operación: Empaquetado	
Lugar: Planta	
Compuesto por: Arabella Pinto	
Fecha: 06/10/12	

Descripción mano izquierda	Símbolo	Tiempo Segundos	Tiempo Segundos	Símbolo	Descripción mano derecha
Bajar botellas	○	1	1	D	Demora inevitable
Cerrar tapa izquierda	○	0.5	0.5	○	Cerrar tapa De atrás
Cerrar tapa De enfrente	○	0.5	0.5	○	Cerrar tapa derecha

Resumen

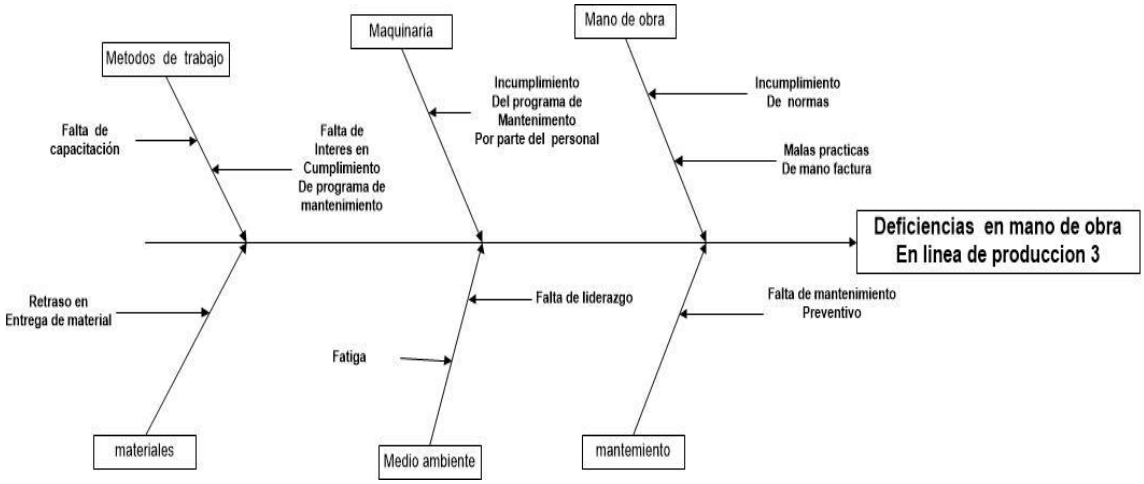
Símbolo	Cantidad Mano izquierda	Cantidad Mano derecha	Tiempo segundos Mano Izquierda	Tiempo segundos Mano derecha
○	3	2	2	1
D	0	1	0	1
Total	3	3	2	2

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.2.4. Mano de obra

El personal dentro de las líneas de producción existen deficiencias que nos afectan en la calidad del producto como en aumento de la eficiencia el cual se detalla en el siguiente diagrama.

Figura 33. **Diagrama Cauda - Efecto**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Por medio del diagrama de las 6M´s pudimos identificar los problemas que afectar al personal de la línea de producción los cuales afectan directamente en el aumento de eficiencia.

En la línea de producción No, 3 se cuenta con el siguiente personal calificado el cual esta detallado a continuación:

Tabla XVIII. **Colaboradores de línea # 3**

9	Auxiliar rotativo
4	Operadores de línea
3	Inspectores de línea

Fuente: elaboración propia.

- Operarios de las líneas: las personas que conforman las líneas, están catalogados por operadores y auxiliares, la diferencia entre cada uno de estos, es que el operador tiene a su cargo la máquina, mientras que el auxiliar le brinda ayuda a este.

  La línea tres cuentan con 4 operadores, en los cuales se encuentran ubicados de la siguiente manera: La estación del rinse, está a cargo de un operador; en esta línea, luego sigue la estación de llenado que es controlado por un operador, siguiendo el proceso continua el taponado; en este también se encuentra un operador; en el encapsulado el operador se encarga de la máquina como también de abastecer a la máquina con capsulas y por ultimo un operador en la estación del etiquetado.

- Inspector de línea: este se encarga de inspeccionar en las líneas, verificando que el producto cumpla con las características de calidad deseadas, de acuerdo a las especificaciones. Las estaciones de trabajo que se inspeccionan son las siguientes:
  - Estación de lavado: se verifica la concentración de soda cáustica, la cual debe estar dentro de los parámetros establecidos. También cuando el envase sale de la lavadora se procede a verificar el arrastre caustico interno y el arrastre caustico externo, por medio de una muestra aleatoria.

- Estación de llenado: en esta estación se verifica el grado alcohólico, dependiendo del producto que se está produciendo. Esto cada vez que se esté envasando un nuevo producto. De tal manera en las únicas estaciones en las cuales se inspecciona el producto en proceso es en la estación de lavado y en la estación de llenado, como se menciona anteriormente.

- Auxiliar rotativo: aunque los auxiliares rotativos tienen menos responsabilidades que los operadores encargados de las estaciones de trabajo, se les toma la misma importancia en la realización del proyecto. Puesto que son uno de los entes que tienen mayor acercamiento tanto con el producto en proceso como con el producto terminado. De tal modo se incluirán en la reunión planificada para los operarios de la línea.

2.2.5. Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo utilizado en Industrias licoreras es altamente calificado del cual depende la calidad del envasado de licores dentro de nuestras líneas de producción, el cual se detallara a continuación:

- Maquinaria
  - Rinser: las velocidades simplifican la tarea de la limpieza, de las botellas haciendo un rápido lavado y secado de la botella teniendo para cambio de capacidades de las botellas, luego pasa al área de llenado.

Figura 34. Rinser

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Llenador: el llenador rotatorio es una máquina del rendimiento confiable, alto que puede acomodar fácilmente una amplia gama de los tamaños del envase y es de fácil llenado del licor. El cambio entre los tamaños del envase y los productos se logra fácilmente a través de herramienta y rápido-cambia inyectores, junto con opcional rápido cambia los cilindros.

Figura 35. **Llenadora**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Etiquetador Sacmi: es una máquina etiquetadora con una o más estaciones para la aplicación perfecta de una o más etiquetas autoadhesivas en la misma botella. Puede alcanzar altísimas velocidades de producción y performances. La estación de etiquetaje HS04 distribuye etiquetas autoadhesivas a la velocidad linear de máxima de 120m/min. La forma en cuña de la estación permite su instalación en máquinas etiquetadoras de tipo tanto rotatorio como lineal. La forma en cuña de la estación permite su instalación en máquinas etiquetadoras de tipo tanto rotatorio como lineal. La misma forma permite la instalación de dos estaciones de etiquetaje en paralelo que permite a la máquina funcionar sin interrupciones durante las operaciones de cambio de rollo de etiquetas o en el caso de anomalías.

Figura 36. **Etiquetador Sacmi**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

- Taponadora / Capsuladora: es una capsuladora directo recto del disco de la fricción diseñado para manejar una variedad amplia de formas y de tamaños del casquillo con poco o nada de hora del cambio requerida. Es fácil funcionar, fácil ajustar y las aplicaciones al mínimo de componentes de proporcionar constantemente alta calidad y capsular sin problemas.

Figura 37. **Taponadora / Capsuladora**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.3. Mejoras al proceso

Con las observaciones realizadas, las tomas de datos obtenidas se realizaron los análisis correspondientes que fueron la base para la creación de las propuestas en las mejoras necesarias para el proceso, los cuales se describen en los siguientes subtítulos.

2.3.1. Nuevo método de trabajo

Antes de implementar una mejora es necesario tener la seguridad de que la solución es práctica de acuerdo con las condiciones de trabajo en que va a operar. Para no olvidar nada se debe hacer una revisión final de la idea, la cual debe ponerse a prueba un tiempo determinado en el que se defina que traerá beneficios a nuestro programa de producción

Para ello se implementó un nueva modalidad de poder monitorear la producción cada hora y poder determinar los faltantes de materiales, abastecimiento de licor, como también poder informar al personal un nuevo cambio en la planificación de la producción y con ello reducir tiempo de comunicar el cambio de producción.

El nuevo programa lo utilizaran el analista de producción el que será el encargado de informar a los involucrados en la producción.

El programa está realizado en Microsft Office Excel. A continuación se presenta como se utiliza el programa por pasos.

Figura 38. **Resultados diarios**

Hora	Dato Teorico (Cajas)	Cantidad Producida	Dato Real
7:00 hrs	0.00	0	0
7:30 hrs	0.00	190	190
8:00 hrs	150.00	260	450
8:30 hrs	450.00	390	840
9:00 hrs	750.00	250	1,090
9:30 hrs	1050.00	420	1,510
10:00 hrs	1350.00	440	1,950
10:30 hrs	1650.00	616	2,566
11:00 hrs	0.00	0	0
11:30 hrs	0.00	0	0
12:00 hrs	150.00	96	96
13:00 hrs	450.00	384	480
13:30 hrs	750.00	480	960
14:00 hrs	1050.00	110	1,070
14:30 hrs	1350.00		
15:00 hrs	1650.00		
15:30 hrs	1950.00		
16:00 hrs	2250.00		
16:30 hrs	2550.00		
17:00 hrs	2850.00		
17:30 hrs	3150.00		
18:00 hrs	3450.00		
18:30 hrs	3750.00		
19:00 hrs	4050.00		
19:30 hrs	4350.00		
20:00 hrs	4650.00		
20:30 hrs			

Productos:	Cjs Programadas en el Día	% de cumplimiento a programa del día	Total Final cjs del día
RZC 23 3/4 MEXICO AA	2,560	100%	2,566
RZC 15 3/4 GTME AA	1,068	100%	1,070

Eficiencia % Productos 200ml y 375ml
Eficiencia % Productos 700ml y 750ml
128.71
Eficiencia % Productos 1000ml

Promedio Cajas por Hora	661.09
Promedio Cajas/minuto	11.02
Velocidad Real Unidades por minuto 200ml y 375ml	0.00
Velocidad Real Unidades por minuto 70CL y 750ml	66.11
Velocidad Real Unidades por minuto 1000ml	0.00
Total Global cjs Producidas en el dia	3,636

Fuente: elaboración propia.

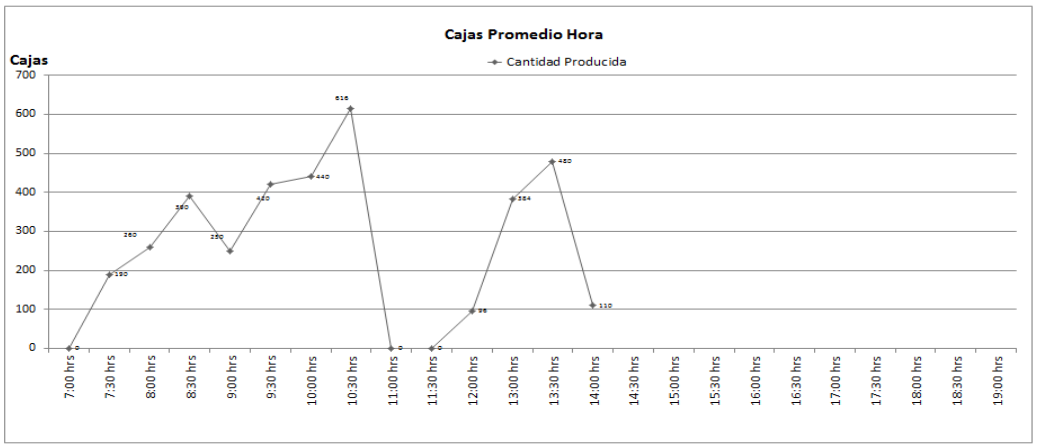
Se ingresa al *link* de la línea 3 que indica la siguiente tabla, que muestra la hora en que se empieza a trabajar hasta que se culmina la producción diaria planificada

Cada hora se hace una verificación si se está cumpliendo con la producción programada , la cual está indicada en la columna de la cantidad producida cada hora , y la última columna del dato real se realiza un acumulado para verificar si al final se cumple el total esperado al final de la jornada.

Con ello se pretende que se reduzcan los tiempos en el momento de un cambio de producción, y que los demás relacionados a envasados estén atentos a cualquier cambio y se pueda actuar de inmediato y continuar con

la producción , evitando los tiempos de demora o tiempos muertos esperando material para continuar la producción

Figura 39. **Producción diaria planificada**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

La propuesta de mejora consiste el utilizar el programa realizado para llevar un control de del ritmo de producción verificando cada hora cuanto se ha producido, y si se está cumpliendo la producción programada, la mejora consistirá que por medio de este programa este alerta a cualquier inconveniente que esté afectando un paro por algún inconveniente se avisara inmediatamente al involucrado con el mismo para resolverlo a la mayor brevedad.

2.3.2. Disposición y diseño del lugar de trabajo

La disposición y diseño del lugar de trabajo se encuentra adecuado para los operadores y auxiliares de la línea 3 , pero para el personal de las mesas de acabo existía una dificultad en el ámbito de excesivo calor dentro

de su área de trabajo , de ello se propuso implementar una de ventilación adecuada para el área en el que se pudiera mejorar la situación en la que el trabajador se encontraba en la mesa de acabado.

Debido a que el cuerpo humano es de sangre caliente, puede mantener una temperatura interna más o menos constante, aunque esté expuesto a temperaturas ambientales variables. Para mantener la temperatura interna dentro de límites seguros, el cuerpo tiene que eliminar el calor excesivo. Para eliminar el calor, el cuerpo cambia el ritmo y la cantidad de circulación de sangre en la piel. Cambia también la cantidad de líquido que las glándulas de transpiración desprenden por la piel.

Estas reacciones automáticas ocurren cuando la temperatura de la sangre sobrepasa los 98.6 ˚ F (37 ˚ C). El cerebro controla estas reacciones y las mantiene en equilibro. Durante este proceso de bajar la temperatura interna, el corazón empieza a bombear más sangre, los vasos sanguíneos se dilatan para adaptarse a la circulación aumentada, y los vasos sanguíneos microscópicos (capilares), que pasan por las capas superiores de la piel, empiezan a llenarse con sangre. La sangre circula más cerca de la superficie de la piel, y el calor excesivo se pierde en el ambiente más fresco.

Si no es adecuada la pérdida de calor por la circulación aumentada en la piel, el cerebro sigue pensando que el cuerpo se calienta demasiado. El cerebro manda señales a las glándulas de transpiración para que eliminen grandes cantidades de sudor por la superficie de la piel. La evaporación de la transpiración refresca la piel y elimina grandes cantidades de calor del cuerpo.

Cuando las temperaturas ambientales se acercan a la temperatura normal de la piel, el enfriamiento del cuerpo se complica. Si la temperatura del

aire está igual o más elevada que la de la piel, la sangre que llega a la superficie del cuerpo no puede perder el calor. Bajo estas condiciones, el corazón sigue bombeando sangre a la superficie del cuerpo. Las glándulas de transpiración echan líquidos con electrolitos a la superficie de la piel. La evaporación se convierte en la manera más eficaz de mantener una temperatura constante en el cuerpo. La transpiración no refresca el cuerpo a menos que la humedad se elimine del cuerpo por la evaporación. Bajo condiciones de alta humedad, la evaporación de la transpiración de la piel se disminuye. Los esfuerzos del cuerpo por mantener una temperatura aceptable pueden ser considerablemente afectados.

Estas condiciones dañan la capacidad de una persona de trabajar en un ambiente caluroso. Mucha sangre llega a la superficie externa del cuerpo. Relativamente menos sangre llega a los músculos activos, el cerebro, y otros órganos internos. Como consecuencia de ello, la fuerza del cuerpo se disminuye, y el cansancio llega antes de lo normal. El trabajador pierde su capacidad de estar alerta y la capacidad mental puede ser afectada también. La exactitud de los trabajos delicados o detallados puede verse afectada. Otros trabajadores pueden notar que disminuye su capacidad de comprender y retener información.

Figura 40. **Calor que despiden las personas**

Calor que despiden las personas (kcal/hora)

Personas sentadas en reposo	100
Personas efectuando un trabajo ligero	150
Personas caminando a una velocidad de 5 km/hora	250
Personas caminando a una velocidad de 7 km/hora	350

Fuente: OSBORNE, W. C, guía práctica de ventilación.

- Problemas de seguridad: algunos problemas de seguridad son comunes en ambientes calurosos. El calor puede resultar en heridas en el lugar de trabajo cuando las palmas están sudadas y resbalosas, o cuando un trabajador se pone mareado, o cuando las gafas (lentes) de seguridad se empañan. En lugares donde hay metal fundido, superficies calurosas, vapor, etc., un trabajador puede quemarse.

  Además de estos peligros evidentes, la frecuencia de lesiones parece ser más alta en general en ambientes calurosos que en ambientes de condiciones moderadas. Una razón para ello es que cuando uno trabaja en un ambiente caluroso, la capacidad mental y el rendimiento disminuyen. La temperatura aumentada del cuerpo y la incomodidad física pueden causar irritación o ira. Estas y otras condiciones emocionales pueden causar que un trabajador no preste atención a los procedimientos de seguridad, o que se distraiga durante trabajos peligrosos.

Figura 41. **Calentamiento solar a través del techo**

Calentamiento solar a través del techo

Transmisión máxima en tiempo claro, con una temperatura interior igual a la exterior a la sombra.

	(kcal/m h)
Techo de cielo raso sobre caballetes:	
— Caja de yeso de 0.11 m aproximadamente sobre tablas juntas	100-140
Techo de carpintería de madera o hierro:	
— Placas onduladas de palastro, zinc o fibrocemento	375
Cubierta de tejas:	
— Simple recubrimiento de doble maderamen	250
— Doble recubrimiento y doble maderamen	225
Vidrio: 3 a 6 mm sobre hierro con juntas embetunadas	735

Fuente: OSBORNE, W. C, guía práctica de ventilación.

- Problema para la salud

La exposición excesiva a un ambiente laboral muy caluroso puede causar una variedad de afecciones como consecuencia del calor.

- Insolación: la insolación es el problema más grave para la salud de todos los asociados con el trabajo en ambientes calurosos. La insolación ocurre cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración se hace inadecuada. La transpiración es la única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor excesivo. El proceso de transpiración se puede poner en peligro sin que la víctima se dé cuenta de haber llegado a un estado de crisis.

  La piel de las víctimas con insolación está muy caliente y por lo regular seca, roja, o con manchas. La temperatura de la víctima normalmente es de 105°F (40.5° C) o más. La víctima está confundida, desorientada, tal vez tiene convulsiones o está incoherente. Si la víctima no obtiene tratamiento rápido y apropiado, puede morir.

  Cualquier persona con señales o síntomas de insolación necesita hospitalización tan pronto como sea posible. Sin embargo, se deben prestar inmediatamente los primeros auxilios. Los primeros auxilios incluyen estos pasos: lleve la víctima a un área fresca, empape la ropa de la víctima con agua fría, y abanique intensamente la víctima para que se refresque más. Los tratamientos en un centro médico deben enfocarse en continuar a refrescar la víctima y observar las complicaciones que acompañan a menudo la insolación. El reconocimiento y el tratamiento tempranos de la insolación son la única manera de evitar la muerte o una lesión cerebral permanente.

- Agotamiento por el calor: el agotamiento por el calor incluye varias afecciones clínicas que pueden parecer a los primeros síntomas de insolación. El agotamiento por el calor resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, a veces con una pérdida excesiva de sal. Un trabajador que sufre el agotamiento por el calor sigue sudando, pero siente una debilidad o un cansancio extremo, también mareo, náusea, o dolor de cabeza. En casos más graves, la víctima puede vomitar o perder la conciencia. La piel está húmeda y mojada, el aspecto es pálido o rojo, y la temperatura del cuerpo está normal o solamente poco elevada.

  En la mayoría de los casos, el tratamiento de la víctima incluye hacerla descansar en un lugar fresco y tomar mucho líquido. Las víctimas con casos leves normalmente se recuperan espontáneamente con este tratamiento. En los casos graves se puede necesitar asistencia prolongada por algunos días. No hay efectos permanentes conocidos.

  Las personas con problemas de corazón o los que siguen una dieta de bajo sodio que trabajan en ambientes calurosos deben consultar a un médico para saber qué hacer bajo estas condiciones.

- Calambres por el calor: los calambres por el calor son espasmos dolorosos de los músculos que ocurren cuando uno suda profusamente y bebe grandes cantidades de agua, pero no reemplaza adecuadamente la sal que pierde el cuerpo. Beber grandes cantidades de agua diluye los líquidos del cuerpo mientras el cuerpo sigue perdiendo sal. Poco después, el nivel bajo de sal en los músculos causa dolorosos calambres. Los músculos afectados pueden ser de los brazos, las piernas, o el vientre. Pero los músculos "cansados" (los que se usan para trabajar) son

normalmente los que son más propensos a los calambres. Los calambres pueden ocurrir durante o después de las horas de trabajo, y pueden ser aliviados bebiendo líquidos salados. Precaución: las personas con problemas de corazón o las que siguen una dieta baja en sodio que trabajan en ambientes calurosos deben consultar a un médico para saber qué hacer bajo estas condiciones**.**

- Desmayo:un trabajador que no está acostumbrado a los ambientes muy calurosos y que está de pie e inmóvil puede desmayarse si trabaja en un ambiente caluroso. Cuando el cuerpo intenta controlar la temperatura interna, los vasos sanguíneos se dilatan en la piel y en la parte baja del cuerpo. Así es posible que la sangre se acumule en estas partes en vez de regresar al corazón para ser bombeada al cerebro. Si se acuesta, el trabajador debe recuperarse en poco tiempo. Después de recuperarse, el trabajador se puede mover para evitar que la sangre se acumule y con eso, se pueden evitar más desmayos.

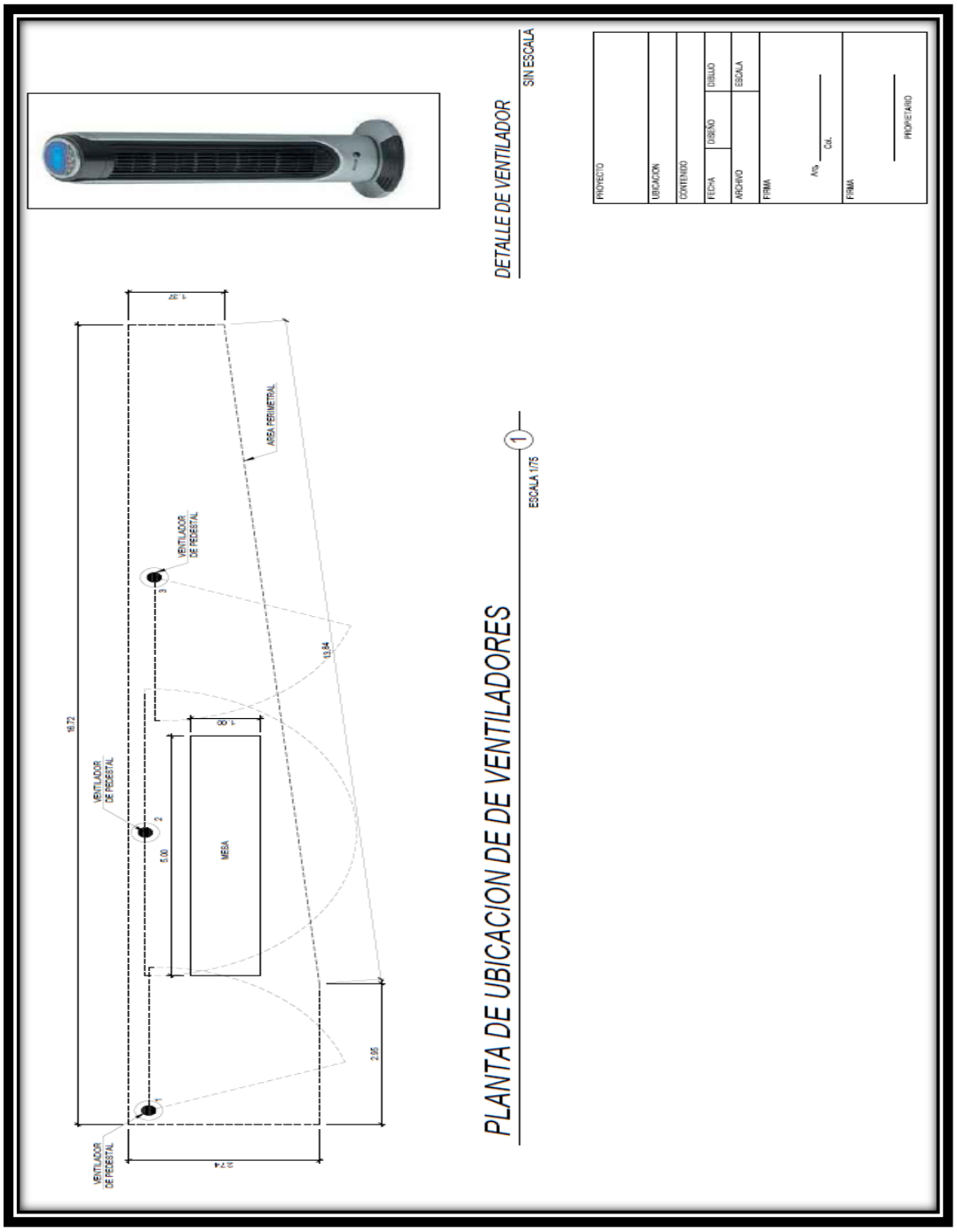
- Sarpullido por el calor: un sarpullido por el calor (fiebre miliar) ocurre con más frecuencia en ambientes calurosos y húmedos, donde la transpiración no se elimina muy fácilmente y la piel queda mojada la mayor parte del tiempo. Los conductos de transpiración se tapan, y un sarpullido aparece en la piel. Cuando el sarpullido es extenso o cuando se complica por una infección, la fiebre miliar puede causar que un trabajador se sienta muy incómodo y su capacidad de trabajar disminuya. Un trabajador puede evitar esta condición descansando en un lugar fresco cada día por un rato y bañándose y secándose la piel.

- Cansancio fugaz por el calor: el cansancio fugaz por el calor es un estado temporal de incomodidad y tensión mental o sicológica causado por una exposición prolongada al calor. Los trabajadores que no están acostumbrados al calor están especialmente propensos y pueden sufrir distintos grados de una disminución de rendimiento, coordinación y de su capacidad de estar alerta. La severidad del cansancio fugaz por el calor se disminuirá con un periodo de adaptación al ambiente caluroso (aclimatación al calor).Los ventiladores propuesto para mesas de acabado de licores, son ideales para circular y renovar el aire que habita en esta área ya que mejora la condición laboral del colaborador, y se propuso colocar 3 ventiladores instalados cada 1 metro para que abarque toda el área de acabado de licores y también puede ser utilizado para cuando se trabaje envasado de licores en envase miniatura ya que para esta parte se adhiere la maquina llenadora especial para la botella pequeña utilizada.

Figura 42. **Personal de envasado**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 43. **Plano de ventiladores instalados**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.3.3. Propuesta de Layout

Con las observaciones realizadas durante la realización del proceso fue posible determinar el tipo de layout considerando determinadas características, las cuales se detallan a continuación:

- Distribución por proceso: llamada también Distribución de Taller de Trabajo o Distribución por Función. Se agrupan el equipo o las funciones similares, como sería un área para tomos, máquinas de estampado. De acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, una parte pasa de un área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación.

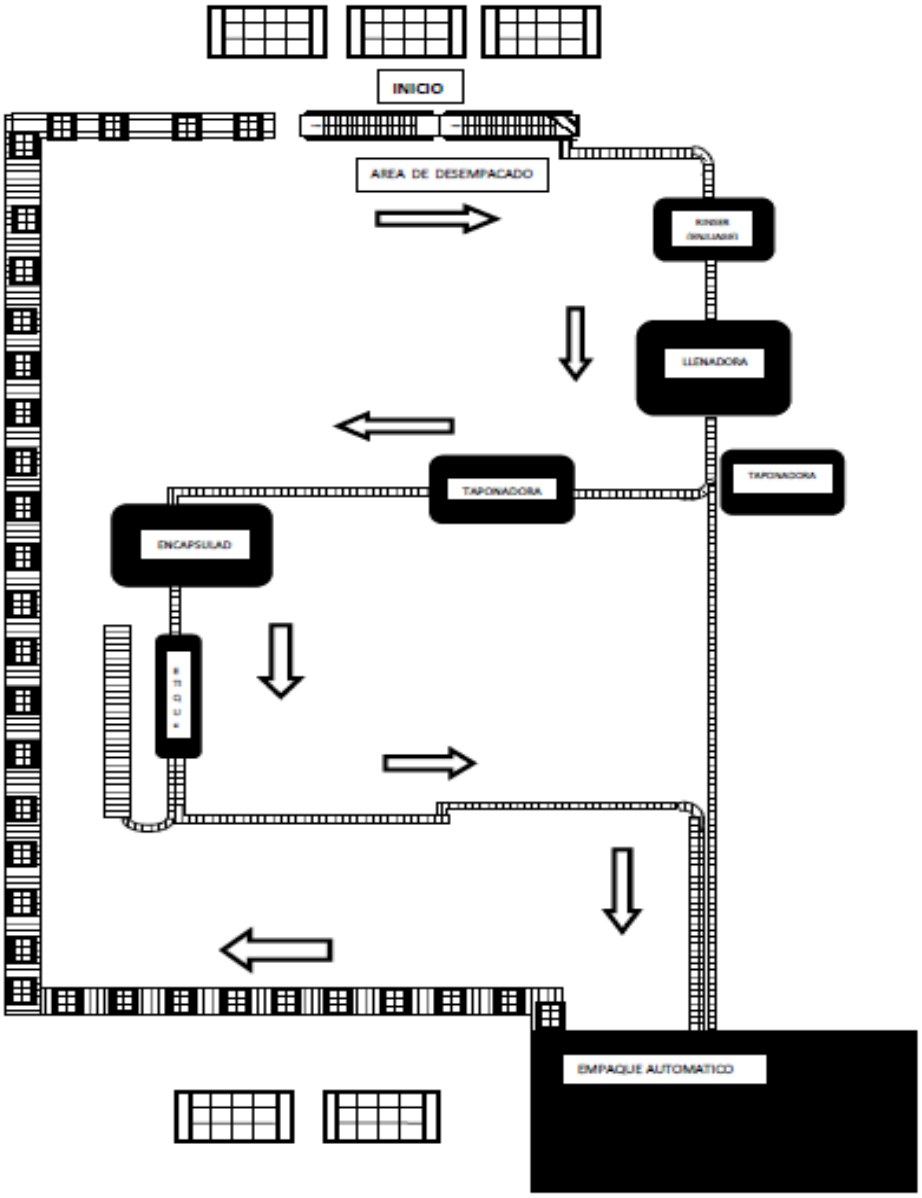
  La técnica más común para obtener una distribución por proceso, es acomodar las estaciones que realizan procesos similares de manera que se optimice su ubicación relativa. En muchas instalaciones, la ubicación óptima implica colocar de manera adyacente las estaciones. Para optimizar se minimiza los costos de movimientos interdependientes, o sea minimizar el costo de manejo de materiales entre estaciones.

  En la siguiente propuesta da layout se pretende que en la línea de producción se elimine una lavadora existente dentro de la línea sin uso , y con ello se puedan optimizar espacios dentro de la línea y con ello se pueda aprovechar al máximo el espacio asignado para la línea de producción , con ello también se pretende que estén alineadas las estaciones de trabajo una con la otra y se pueda sincronizar de mejor manera los tiempos de la línea.

  En el espacio que queda libre en el que esta una lavadora de envase inactiva se pretende asignar estantes donde se puedan colocar las piezas mecánicas que se utilizan al momento de cambiar capacidad

de tamaño de envase, ya que para cada capacidad se cambia o ajusta las piezas para la maquinaria.

Figura 44. **Propuesta de Layout**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.3.4. Distribución de la maquinaria

La distribución es definida por proceso en donde las máquinas y servicios son agrupados de acuerdo las características de cada uno, es decir que si organiza su producción por proceso debe diferenciar claramente los pasos a los que somete su materia prima para dejar el producto terminado.

En el sistema de producción en la línea número tres está colocada de acuerdo con la secuencia de las operaciones que necesita el proceso, el sistema actual es funcional , el equipo se agrupa de acuerdo con las funciones que se realizan. Habiendo identificado el espacio de la lavadora de envase sin uso se identificó que eliminándola habría una mejor distribución de la máquina .El cual está distribuido de la siguiente manera: Ver figura 45.

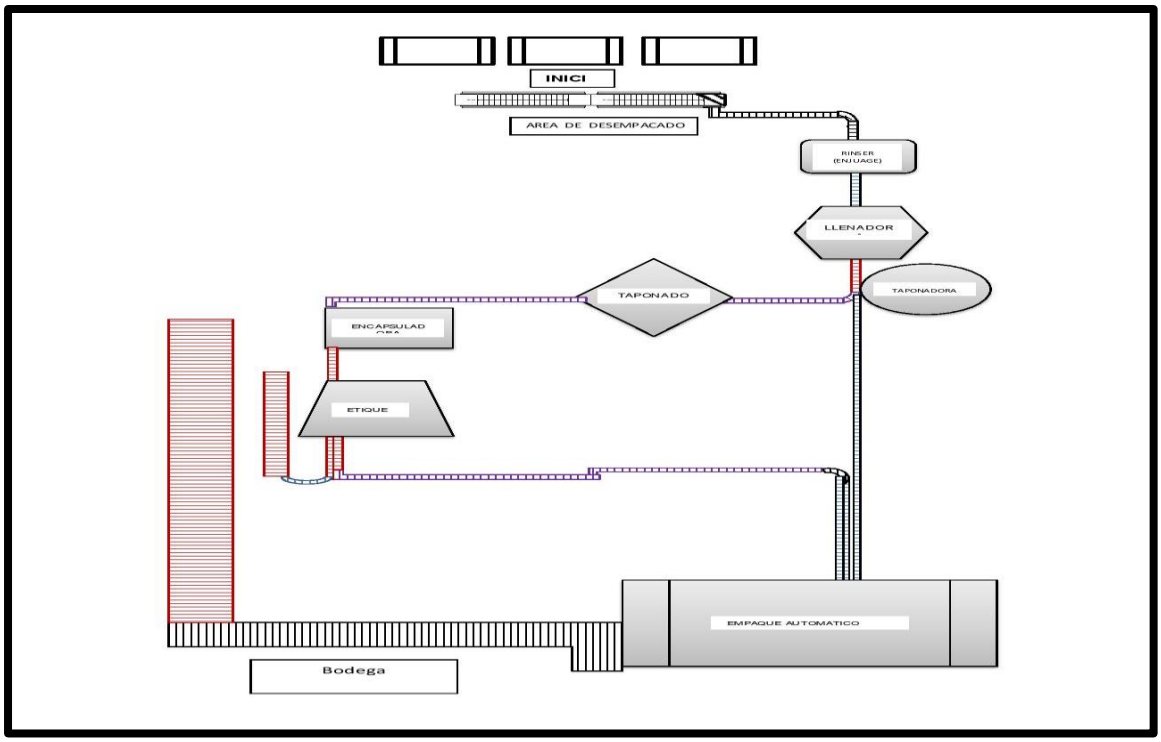
2.3.5. Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo que se utiliza en línea de producción número 3 son las necesarias requeridas para la producción ya que se adoptan al sistema para elaborar nuestro producto, toda la maquinara es utilizada para alcanzar un alto grado de productividad.

Para ello se propone un programa de mantenimiento preventivo para que esto no afecte en nuestra eficiencia haciendo paros innecesarios habiendo hecho con anterioridad un mantenimiento preventivo y que no exista problema alguno con la maquinaria.

La cual se propusieron los formatos de control del mantenimiento de la maquinaria el cual se presentara a continuación

Figura 45. **Distribución de la maquinaria**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2.3.6. Mantenimiento de equipo

Como lo indica su nombre, el Mantenimiento Preventivo se desarrolló con la idea de anticipar y prever los fallos de equipos y máquinas, usando para ello una serie de datos de distintos sistemas y sub-sistemas e inclusive partes, piezas y/o componentes. Desde esta perspectiva, se desarrolla el programa con frecuencias basadas en calendario o uso del equipo para realizar las actividades que se consideran importantes realizar para evitar fallos.

A continuación se propone el programa de mantenimiento preventivo en la maquinaria de la línea # 3.

Tabla XIX. **Programa de mantenimiento**

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO LÍNEA
DESCRIPCION DE LA RUTINA
1. LLENADORA Guías de Manejo de Envase, Estrellas, y perfil de Desgaste. Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita (1 vez por mes) Tornillo Alimentador de Envase. Revisar, desgaste, golpes, tiempos de sincronización, cojinete cargador, cuñero. Si hubieran golpes o cortaduras, se debe reconstruir con epoxi mil (Realizar 1 vez por mes) Transmisión Tornillo Alimentador. Revisar cadenas, cojinetes y esprockets, ejes y cuñas debe cambiarse si tuviesen desgaste. (Realizar cada, 6 meses) Sistema de Vacío Y Entrada de Producto. Rev. Juntas rotativas del distribuidor, sellos, tuberías. (Realizar 1 vez al mes) Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/6 meses) Transmisiones y Cadenas porta envase. Revisar desgaste de cadenas, sprockets transmisión y retorno, guías tipo z, (Realizar cada 6 meses) Rodos Levantadores de base porta botella Revisar desgaste, (Realizar cada 6 meses) Válvulas de llenado. Revisión, de fugas, limpieza de partes de la válvula, desgaste de piezas mecánicas. (Realizar 1 vez al año.)
Rutina de control de mantenimiento

Continuación de la tabla XIX.

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3 Coordinación gestión de mantenimiento	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
LLENADORA				
TAREA	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste. Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita (1 vez por mes)				
Tornillo Alimentador de Envase. Revisar, desgaste, golpes, tiempos de sincronización, cojinete cargador, cuñero. Si hubieran golpes o cortaduras, se debe reconstruir con epoximil (Realizar 1 vez por mes)				
Transmisión Tornillo Alimentador. Revisar cadenas, cojinetes y esprockets , ejes y cuñas debe cambiarse si tuviesen desgaste. (Realizar cada, 6 meses)				
Sistema de Vacio Y Entrada de Producto. Rev. Juntas rotativas del distribuidor, sellos, tuberias. (Realizar 1 vez al mes)				
Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/6 meses)				
Transmisiónes y Cadenas porta envase. Revisar desgaste de cadenas, sprockets transmisión y retorno, guias tipo z, (Realizar cada 6 meses)				
Rodos Levantadores de base porta botella Revisar desgaste, (Realizar cada 6 meses)				
Valvulas de llenado. revision, de fugas, limpieza de partes de la vávula, desgaste de piezas mecanicas. (Realizar 1 vez al año.)				

Continuación de la tabla XIX.

2. TAPONADORA
Cabezales Roscadores. Revisar válvulas de roscado y sellado, cojinetes de brazos, resortes, lubricación y limpieza general (Realizar c/3 meses) Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste . Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita (1 vez por mes) Cojinetes seguidores de leva(cam follower) y engranajes de transmision de cabezales roscadores, patines de deslizamiento. Revisar juegos, desgastes, limpieza, lubricación. (Realizar c/3 meses) Motor-reductor del distribuidor de tapas, Revisar, estado fisico. (c/6 meses) Rectificar y calibrar presion a brazos de válvulas roscadoras y selladoras (c/3 meses) Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/3 meses) Sistema neumatico Revisar fugas y hacer limpieza general (Realizar 1 vez c/6 meses) Bases porta envase revisar desgaste, daños o cortaduras (Realizar c/6 meses) Mecanismo de Elevación de Tapas. Revisar, faja de transporte, motorreductor de avance, estructura (revisar c/3meses) Sistema de Transmisión principal. Eje central de torreta, ruedas dentadas. (Realizar revisión 1 vez al año) Bateria de filtración para soplado de tapas. (Programación análisis de laboratorio.) (cada 6 meses aprox.) Cabezales Posicionadores. Revisar base, resortes, cojinetes, lubricación y limpieza general (Realizar c/6 meses)

Continuación de la tabla XIX.

RUTINA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3 Coordinación gestión de mantenimiento				
2. TAPONADORA	**MENSUAL**	**TRIMESTRAL**	**SEMESTRAL**	**ANUAL**
Cabezales Roscadores. Revisar válvulas de roscado y sellado, cojinetes de brazos, resortes, lubricación y limpieza general (Realizar c/3 meses)				
Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste . Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita (1 vez por mes)				
Cojinetes seguidores de leva(cam follower) y engranajes de transmision de cabezales roscadores, patines de deslizamiento. Revisar juegos, desgastes, limpieza, lubricación. (Realizar c/3 meses)				
Motor-reductor del distribuidor de tapas, Revisar, estado fisico. (c/6 meses)				
Rectificar y calibrar presion a brazos de válvulas roscadoras y selladoras (c/3 meses)				
Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/3 meses)				
Sistema neumatico Revisar fugas y hacer limpieza general (Realizar 1 vez c/6 meses)				
Bases porta envase revisar desgaste, daños o cortaduras (Realizar c/6 meses)				
Mecanismo de Elevación de Tapas. Revisar, faja de transporte, motorreductor de avance, estructura (revisar c/3meses)				
Sistema de Transmisión principal. Eje central de torreta, ruedas dentadas. (Realizar revisión 1 vez al año)				
Bateria de filtración para soplado de tapas. (Programación análisis de laboratorio.) (cada 6 meses aprox.)				
Cabezales Posicionadores. Revisar base, resortes, cojinetes, lubricación y limpieza general (Realizar c/6 meses)				

Continuación de la tabla XIX.

3. TAPONADORA DE CORCHO
Cabezales Posicionadores de Corcho. Revisar estadofísico, resortes de compresión, conductos de vació, Limpios. Montaje seguro. (Realizar c/3 meses) Guías de Manejo de Envase, Estrellas, Y Perfil de Desgaste. Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. (1 vez por mes) Cojinetes seguidores de leva(cam follower) y engranajes de transmisión ejes o cabezales porta cocho, patines de deslizamiento. Revisar juegos, desgastes, limpieza, lubricación. (Realizar c/3 meses) Motor-reductor del distribuidor de tapas, Revisar, estado físico. (c/6 meses) Bomba de Vació. Revisar nivel de aceite, conducto limpios, Estado físico(Revisar cada mes) Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/3 meses) Sistema neumático Revisar fugas y hacer limpieza general (Realizar 1 vez c/6 meses) Bases porta envase revisar desgaste, daños o cortaduras (Realizar c/6 meses) Batería de filtración para soplado de tapas.

Continuación de la tabla XIX.

RUTINA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3 **Coordinación gestión de mantenimiento**	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
3. TAPONADORA DE CORCHO	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Cabezales Posicionadores de Corcho. Revisar estdado fisico, resortes de compresión, conductos de vació, Limpios. Montaje seguro. (Realizar c/3 meses)				
Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste. Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. (1 vez por mes)				
Cojinetes seguidores de leva(cam follower) y engranajes de transmision ejes o cabezales porta cocho, patines de deslizamiento. Revisar juegos, desgastes, limpieza, lubricación. (Realizar c/3 meses)				
Motor-reductor del distribuidor de tapas, Revisar, estado fisico. (c/6 meses)				
Bomba de Vació. Revisar nivel de aceite, conducto limpios, Estado físico(Revisar cada mes)				
Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar c/3 meses)				
Sistema neumatico Revisar fugas y hacer limpieza general (Realizar 1 vez c/6 meses)				
Bases porta envase revisar desgaste, daños o cortaduras (Realizar c/6 meses)				
Bateria de filtración para soplado de tapas.				

Continuación de la tabla XIX.

4. ETIQUETADORA
Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste "T". Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita, Guias Ram. (Realizar 1 vez al mes) Cepillos de planchado de etiqueta Alineación, desgaste, rotación,cambio cuando amerite(realizar 1 vez al mes) Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar 1 vez c/3 meses) Conjunto descargador de etiquetas. Revisión rodillos, motoreductor de avance, limpieza y revision general (Realizar 1 vez c/3meses) Conjunto 1 Conjunto 2 Conjunto 3 Sistema Neumatico General. Limpieza de: válvulas, cilindros, racores, mangueras. Revisar fugas de aire en todo el sistema. (Realizar cada 6 meses) Sistema de Campana de Sujección . Revisar seguidores de leva, ejes, bushing, resortes, campanas. Limpieza general. Cambiar partes si fuese necesario (c/6 meses) Mesa porta botellas. Revision y ajuste de bases y platos, Rev. Guias Ram y cambiar si fuese necesario. Limpieza general, (Realizar c/6 meses) Cambio de Cojinetes de Platos. (Realizar cada 2 años) Transmisiónes y Cadenas porta envase. Revisar desgaste de cadenas, sprockets transmisión y retorno, guias tipo z, (Realizar cada 6 meses) Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
4. ETIQUETADORA	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Guias de Manejo de Envase, Estrellas, Y Pefil de Desgaste "T". Rev. Desgaste, golpes o cortaduras. cambiar o reparar si amerita, Guias Ram. (Realizar 1 vez al mes)				
Cepillos de planchado de etiqueta Alineación, desgaste, rotación,cambio cuando amerite(realizar 1 vez al mes)				
Placas de transferencia. Alinear, revisar desgaste, calzar o cambiar si amerita (realizar 1 vez c/3 meses)				
Conjunto descargador de etiquetas. Revisión rodillos, motoreductor de avance, limpieza y revision general (Realizar 1 vez c/3meses)				
Conjunto 1				
Conjunto 2				
Conjunto 3				
Sistema Neumatico General. Limpieza de: válvulas, cilindros, racores, mangueras. Revisar fugas de aire en todo el sistema. (Realizar cada 6 meses)				
Sistema de Campana de Sujección . Revisar seguidores de leva, ejes, bushing, resortes, campanas. Limpieza general. Cambiar partes si fuese necesario (c/6 meses)				
Mesa porta botellas. Revision y ajuste de bases y platos, Rev. Guias Ram y cambiar si fuese necesario. Limpieza general, (Realizar c/6 meses)				
Cambio de Cojinetes de Platos. (Realizar cada 2 años)				
Transmisiónes y Cadenas porta envase. Revisar desgaste de cadenas, sprockets transmisión y retorno, guias tipo z, (Realizar cada 6 meses)				
Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses)				

Continuación de la tabla XIX.

5. ENJUAGADOR
Transportador Principal porta Botellas. Revisar cadenas, guias, barandas, sprockets transmisión y retorno. (Revisar una vez al año.) Sistemas de Manejo de envase, verificar estrellas, guias de respaldo, tornillos alimentadores, ejes y cojinetes de transmisión. (revisar juegos completos Revisar una vez al año.) Sistema de pinzas de Sujección de botellas. (Revisar elementos de hule, resortes y piezas mecánicas. Revisar una vez al año.) Sistema de válvulas y tuberias de alimentación. (Revisar fuga, empaquetaduras y juntas. Revisar una vez año) Sistema de engranajes de la máquina, transmisión arbol central. (Revisar juegos, desgastes, realizar una vez al año. Consolas de operación, Panel Eléctrico Principal. Limpieza general, Rev. Equipo electrico-eléctronico interior, borneras y conexiones (Realizar 1 vez al año) Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
5. ENJUAGADOR	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Transportador Principal porta Botellas. Revisar cadenas, guias, barandas, sprockets transmisión y retorno. (Revisar una vez al año.)				
Sistemas de Manejo de envase, verificar estrellas, guias de respaldo, tornillos alimentadores, ejes y cojinetes de transmisión. (revisar juegos completos Revisar una vez al año.)				
Sistema de pinzas de Sujección de botellas. (Revisar elementos de hule, resortes y piezas mecánicas. Revisar una vez al año.)				
Sistema de válvulas y tuberias de alimentación. (Revisar fuga, empaquetaduras y juntas. Revisar una vez año)				
Sistema de engranajes de la máquina, transmisión arbol central. (Revisar juegos, desgastes, realizar una vez al año.				
Consolas de operación, Panel Eléctrico Principal. Limpieza general, Rev. Equipo electrico-eléctronico interior, borneras y conexiones (Realizar 1 vez al año)				
Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses)				

Continuación de la tabla XIX.

6. CAPSULADORA
transportador Principal porta Botellas. Revisar cadenas, guias, barandas, sprockets transmisión y retorno. (Realizar cada 6 meses Mecanismo alimentador de bandas, Revisar faja del dispensador, mec. De transmisión, cilindros neumaticos, estado general de la estructura. (revisar cada/6 meses) Consolas de operación, Panel Eléctrico Principal. Limpieza general, Rev. Equipo electrico-eléctronico interior, borneras y conexiones (Realizar 1 vez al año) Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses) Mecanismo cadenajes de Tranmisión, Revisar guias, cadenas principales, sprockets, limpieza general. (Realizar cada 6/meses) Mecanismo Termoeléctrico de sellado. (Verificar estado de cabezales, medición de resistencias, (Revisar cada 3 meses) Mecanismo de sellado Neumático, verificar estado de cabezales, capullas de sellado, conexiones neumaticas. (Revisar cada 3 meses) Sistemas de Manejo de envase, verificar estrellas, guias de respaldo, tornillos alimentadores, ejes y cojinetes de transmisión. (revisar juegos completos c/6meses)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
6. CAPSULADORA	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
transportador Principal porta Botellas. Revisar cadenas, guias, barandas, sprockets transmisión y retorno. (Realizar cada 6 meses				
Mecanismo alimentador de bandas, Revisar faja del dispensador, mec. De transmisión, cilindros neumaticos, estado general de la estructura. (revisar cada/6 meses)				
Consolas de operación, Panel Eléctrico Principal. Limpieza general, Rev. Equipo electrico-eléctronico interior, borneras y conexiones (Realizar 1 vez al año)				
Sensores y Fotoceldas, Cajas de registro, borneras. Estado físico, limpieza general (Realizar c/6 meses)				
Mecanismo cadenajes de Tranmisión, Revisar guias, cadenas principales, sprockets, limpieza general. (Realizar cada 6/meses)				
Mecanismo Termoeléctrico de sellado. (Verificar estado de cabezales, medición de resistencias, (Revisar cada 3 meses)				
Mecanismo de sellado Neumático, verificar estado de cabezales, capullas de sellado, conexiones neumaticas. (Revisar cada 3 meses)				
Sistemas de Manejo de envase, verificar estrellas, guias de respaldo, tornillos alimentadores, ejes y cojinetes de transmisión. (revisar juegos completos c/6meses)				

Continuación de la tabla XIX.

7. TRANSPORTADORES
Estructura mecánica. (Revisar 1 vez al año)
Rodillos, cojinetes, Chumaceras, cadenas de Transmisión, Fajas. (Revisar 1 vez al año)

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
7. TRANSPORTADORES	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Estructura mecánica. (Revisar 1 vez al año)				
Rodillos, cojinetes, Chumaceras, cadenas de Transmisión, Fajas. (Revisar 1 vez al año)				

8.CODIFICADOR LASER
Revisión cabezal de Impresión (1 vez x mes)
Limpieza de chasis de la unidad. (1 ves x mes)
Revisión cabezal de Impresión (1 vez x mes)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3 Codificador Laser				
Coordinación gestión de mantenimiento	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Revisión cabezal de Impresión (1 vez x mes)				
Limpieza de chasis de la unidad. (1 ves x mes)				
Revisión cabezal de Impresión (1 vez x mes)				

9.CAJAS REDUCTORAS
Nivel de Aceite. (Revisar 1 vez al año) Estado fisico, fugas de aceite, ruidos,. (revisar 1 vez al año e indicar cualquier situación anormal)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
9.CAJAS REDUCTORAS	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Nivel de Aceite. (Revisar 1 vez al año)				
Estado fisico, fugas de aceite, ruidos,. (revisar 1 vez al año e indicar cualquier situación anormal)				

10. SOPLADORES DE AIRE
Estado Físico. Inspección visual, Flautas de Distribución, Mangueras, Limpieza y funcionamiento (1 vez x mes).
Sistema Eléctrico. Revisar, conexiones, equipo de mando. (Realizar 1 vez x año)
Turbina. Limpieza general, desgaste, alineación. (Realiza c/6meses)

Continuación de la tabla XIX.

Rutina de control de mantenimiento

RUTINA DE MANTEMIENTO PREVENTIVO MAQUINARIA LINEA DE PRODUCCION # 3	INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA			
Coordinación gestión de mantenimiento				
10. SOPLADORES DE AIRE	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Estado Físico. Inspección visual, Flautas de Distribución, Mangueras, Limpieza y funcionamiento (1 vez x mes).				
Sistema Eléctrico. Revisar, conexiones, equipo de mando. (Realizar 1 vez x año)				
Turbina. Limpieza general, desgaste, alineación. (Realiza c/6meses)				

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala,

2.3.7. Recursos humanos

Al fin de motivar al colaborador Industrias licoreras de Guatemala ofrece un incentivo laboral midiendo la eficiencia de cada colaborador de la línea con el fin de aumentar la eficiencia en la línea, con ello se logra un aumento en la calidad, mayor productividad, tomando también como referencia el aumento de la línea, y si ello ocurre se les da un bono del 30 % de su sueldo, este bono queda establecido para ser dado cada 3 meses.

2.3.8. Costo de materiales

Se presenta a continuación un costo aproximado en los que se incurre para la elaboración de los productos analizados.

Tabla XX. **Costo de materiales**

RZC	
Descripción	
Etiqueta	0,35
C/ Etiqueta	0.35
C/ Etiqueta SUP/INF	0.35
Corcho	1.5
Capsula	1.5
Caja individual	6
Corrugado	3.5

RB ORO	
Descripción	
Etiqueta	0,30
C/ Etiqueta	0.30
Corcho	1
Capsula	0.45
Envase	1.50
Caja	3

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.3.9. Descripción del proceso mejorado

Por medio del nuevo Método de Trabajo se ha mejorado la comunicación entre los departamentos de operaciones (producción – mantenimiento) y los de ventas y marketing. Ya que por medio del control que ahora se lleva el cual refleja la producción por cada hora y si existe un problema que cause algún retraso esto llevara a una actuación rápida y que exista una rápida solución.

Se llevó a cabo el plan de acción propuesto añadiendo una atención especial a la estabilización de los parámetros de producción para conseguir una calidad uniforme.

- La identificación y eliminación de operaciones de no valor añadido
- La determinación de tiempos estándar y equilibrado de operaciones
- La mejora de los tiempos normales

2.3.10. Estandarización de tiempos

Para la estandarización de tiempos fue necesario Involucrar al personal operativo e indicarles lo necesario para agilizar el proceso, investigando y determinando la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso. Haciendo uso de la documentación con fotos, diagramas, descripción breve de todo el proceso.

- Con el fin de apoyar la comprensión de las actividades consignadas en el estándar, se elaboraron los diagramas del proceso para llevar el registro o datos que deben ser recolectados en el proceso.
- Herramientas y formatos utilizados. Fueron las herramientas para realizar las actividades necesarias dentro del estándar; éstos deberán estar acompañados por una breve explicación para el operario para que comprendieran su uso.

La toma de tiempos se basó en la metodología del estudio de tiempos expuesta por Niebel. El cual se encuentra en el anexo 1. Para calcular el tiempo estándar se suman los tiempos observados (TO), éste total se ajusta a un tiempo normal (TN) de acuerdo a la calificación (C) de la siguiente forma:

$$TN = TC\ promedio * FN$$

TN= TC promedio*FN

TN= 128.95*0.24

TN=30.948 Min.

Por lo que

TE= TN + (1+ Suplementos)

Según apéndice 2 de la tabla de suplemento por descanso como porcentaje de los tiempos normales.

Suplemento constante =)

Suplementos variables = 11

Mala iluminación =0

Condiciones atmosférica = 45

Concentración intensa =7

Fluido = 7

Tensión mental = 13

Monotonía =5

Tedio =7

TE= 30.948+ (1+ 149%)

Tabla XXI. **Tiempos promedio**

No.	Operación	Tiempos			
		#1	#2	#3	Promedio
1	Transporte de bodega de materiales a linea de producción	1	1	1	1.00
2	Levantar caja de botella	0.44	0.44	0.46	0.45
3	Abrir caja de botellas	1.3	1.36	1.34	1.33
4	Mover hacia siguieten fase por medio de banda transportadora	9	9	9	9.00
5	Inspeccionar que las cajas esten abiertas	1.13	1.13	1.14	1.13
6	Retirar botellas de las cajas	1.51	1.49	1.5	1.50
7	Depositar botella en banda transportadora	0.32	0.32	0.32	0.32
8	Mover hacia fase de separación	14	14	15	14.33
9	Inspeccionar que botellas esten separadas	1.3	1.4	1.3	1.33
10	Acomodar botellas proceso hecho por maquina	6.5	6.3	6.4	6.40
11	Mover hacia fase de llenado	9.11	9.1	9.1	9.10
12	Llenar botellas	8.57	8.56	8.56	8.56
13	Mover hacia fase de sellado	3.3	3.2	3.3	3.27
14	Colocar Tapon	0.44	0.44	0.44	0.44
15	Asegurar tapon	1.72	1.72	1.72	1.72
16	Mover hacia fase de etiquetado	15.49	15.49	15.5	15.49
17	Colocar etiqueta	0.65	0.65	0.65	0.65
18	Asegurar etiqueta	0.53	0.53	0.54	0.53
19	Inspeccionar etiquetado y fecha de expiración	6.72	6.72	6.73	6.72
20	Mover hacia empaquetado	24	23	23	23.33
21	Colocar botella en caja	1.78	1.78	1.79	1.78
22	cerrar Cajar	1.43	1.43	1.19	1.35
23	levantar cajas	1.58	1.58	1.59	1.58
24	Agrupar cajas en montacargas	6.3	6.3	6.4	6.33
25	Transporte hacia bodega de producto terminado	11.32	11.32	11.33	11.32
	Tiempo Normal				**129.00**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

TE= 30.948 + (1+ 149)

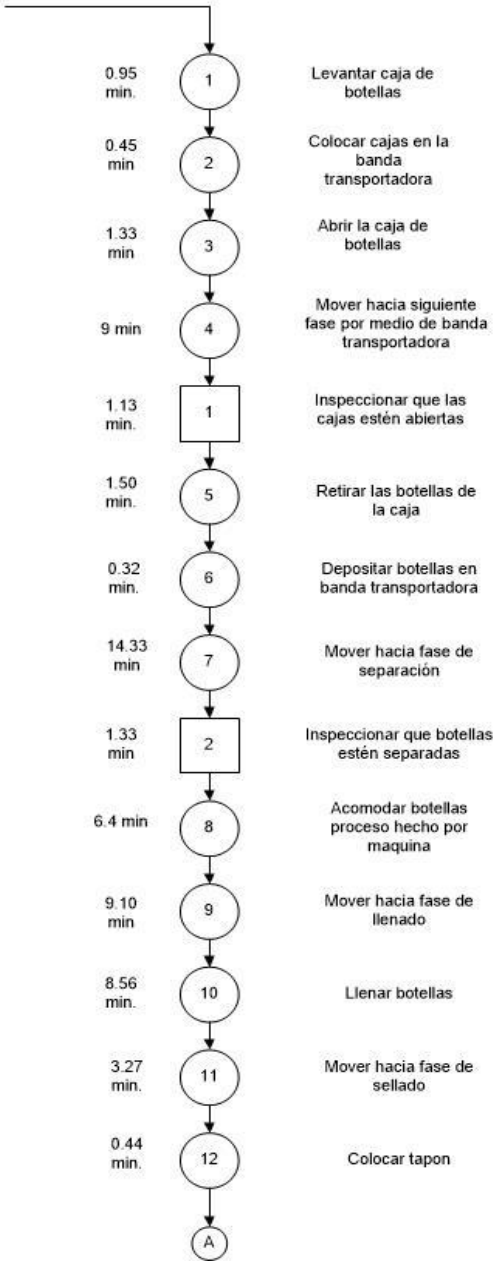
TE = 180

Figura 46. **Diagrama de operaciones mejorado**

Diagrama de Operaciones del Proceso

Empresa: Industrial Licoreras de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Método Actual

Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 01 de 02
Analista: Arabella Pinto

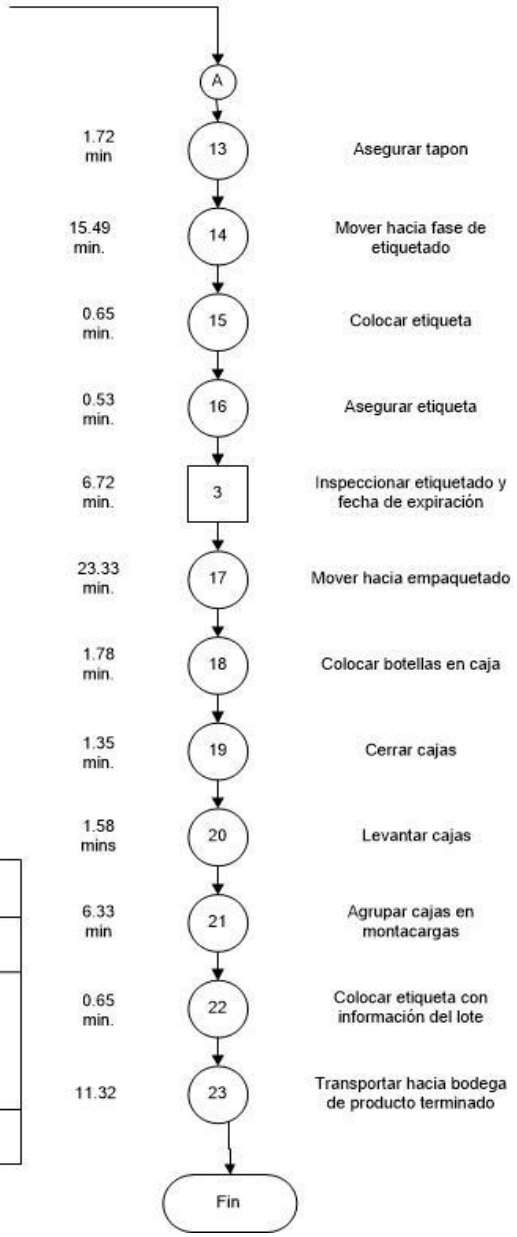


Continuación de la figura 46.

Diagrama de Operaciones del Proceso

Empresa: Industria Licorera de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Método Actual

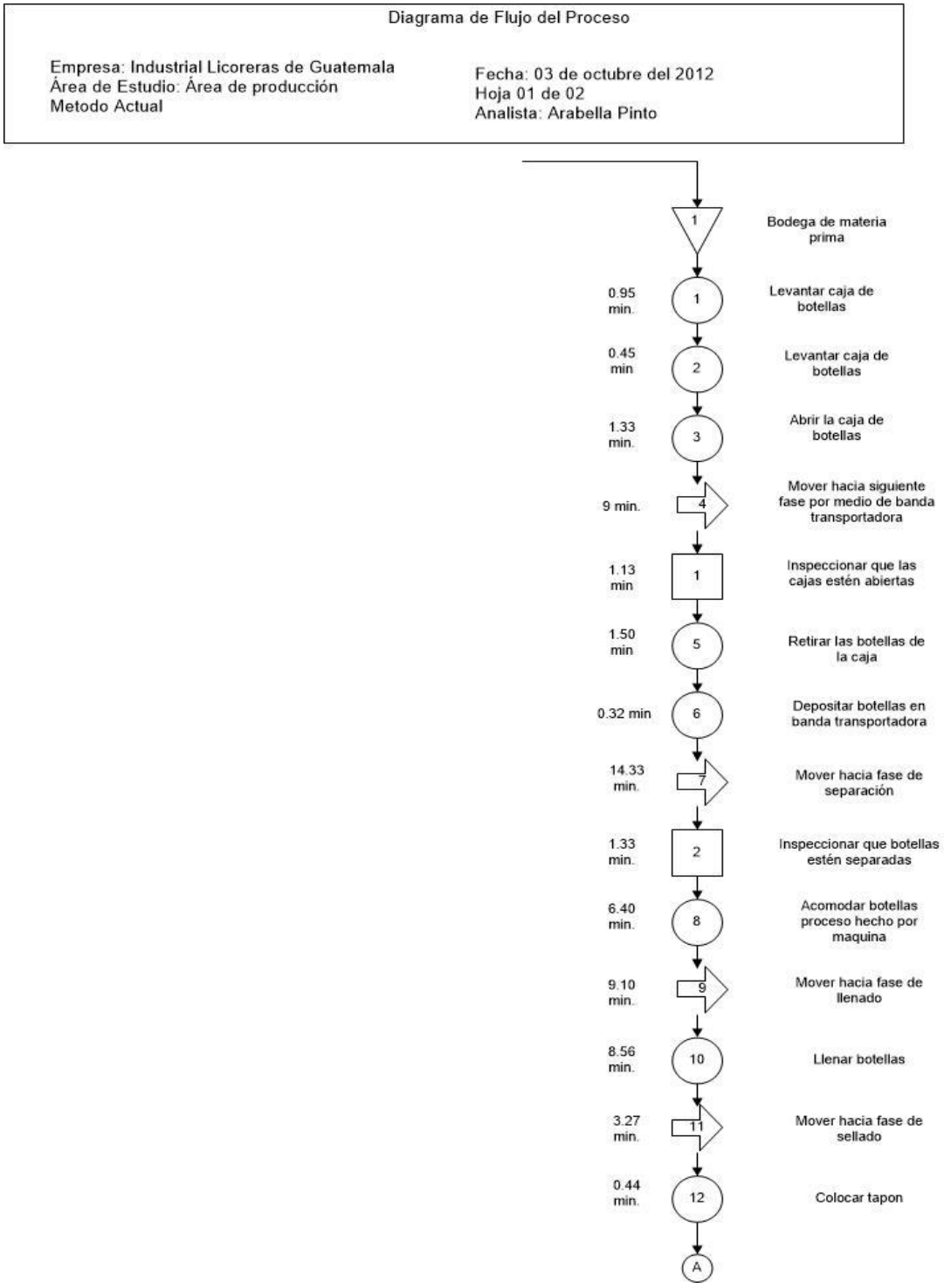
Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 02 de 02
Analista: Arabella Pinto



Resumen			
Proceso	simbolo	Tiempo (s)	total
Operacion	⬭	119.77	23
Inspeccion	▭	9.18	3
		128.95	26

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 47. **Diagrama de flujo mejorado**

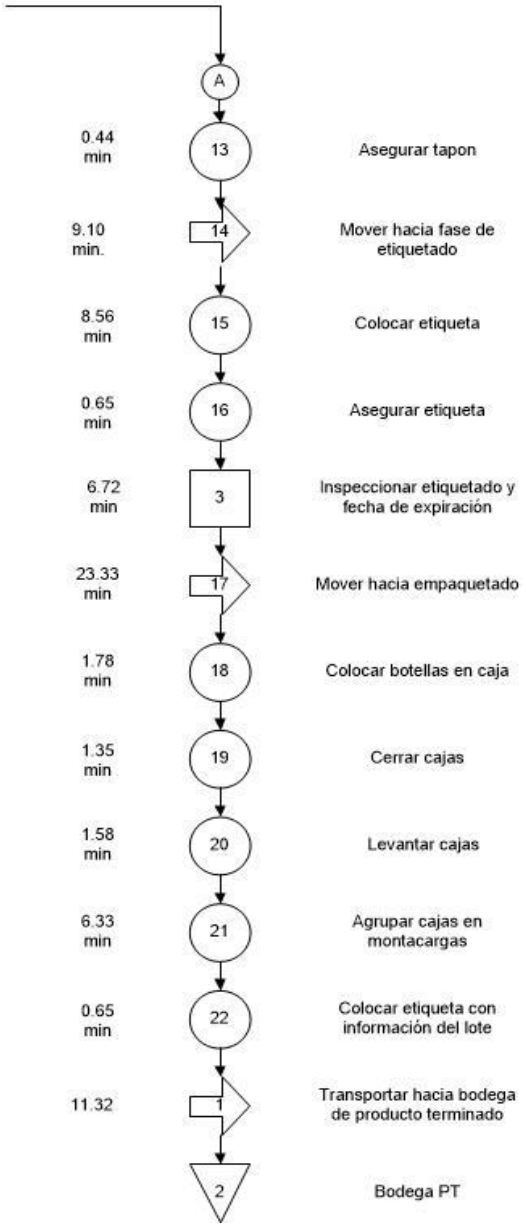


Continuación de la figura 47.

Diagrama de Flujo del Proceso

Empresa: Industrias Licoreras de Guatemala
Área de Estudio: Área de producción
Método Actual

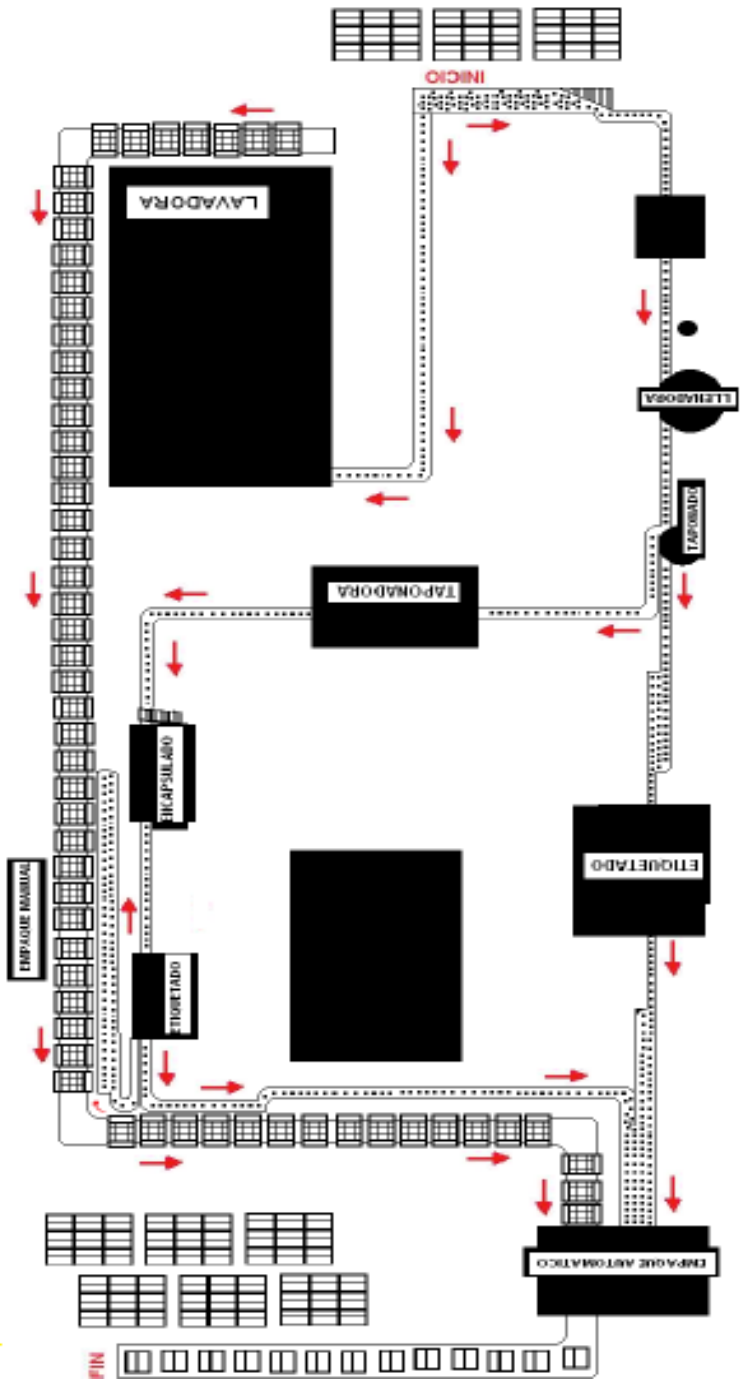
Fecha: 03 de octubre del 2012
Hoja 02 de 02
Analista: Arabella Pinto



Resumen			
Proceso	simbolo	Tiempo (s)	total
Operacion	○	41.27	16
Inspeccion	▭	18.36	3
Transporte	⇨	79.45	7
Bodega	▽		2
		128.95	28

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Figura 48. **Diagrama de recorrido mejorado**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.4. Proyección de resultados esperados

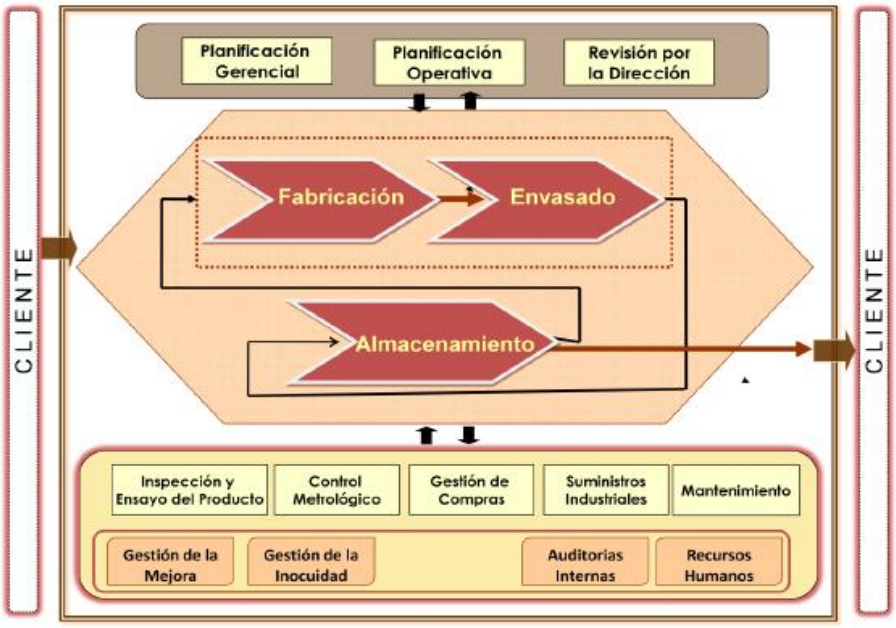
Con la propuesta implementada se espera que los resultados sean beneficiosos para la organización. También que estos cambios y el debido seguimiento permitan un incremento en la calidad del producto realizado en la línea 3.

2.4.1. Aumento de la calidad

Para aumentar la calidad se debe llevar un proceso de gestión de la calidad. En la figura 49se describe el proceso de gestión de calidad el cual se utiliza para el aumento de la calidad , para que exista una mejora debe empezarse tal y como se muestra en la figura desde una correcta planificación general de la producción ya que de ella conlleva la planificación operativa .

En el área operativa de fabricación, envasado y almacenamiento debe existir una correcta inspección del producto, control de cuerpos extraños en el licor, para que no ella problema en el producto final y exista una satisfacción por parte del cliente.

Figura 49. **Proceso de gestión de la calidad**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.4.2. Reducción de reclamos

La reducción de reclamo disminuyo ya que con la constante inspección que se realiza de parte del operador antes de mandar el producto final a bodega de producto terminado, se redujeron los reclamos de producto en mal estado, y se presentaron algunos de los motivos por lo cual existía defecto en el licor. Ver figura 47

Con el adecuado control de la eficiencia se logrará que en los centros de producción de Industrias Licoreras de Guatemala se obtenga lo siguiente:

- El nivel de reclamos o rechazos por el cliente se encuentre debajo de 30 ppm por calidad y 10 ppm por inocuidad.
- El nivel de producto no conforme interno total sea menor de 0.3 % por calidad y 0.1 % por inocuidad.
- La evaluación de inspección sanitaria para control de fábrica de alimentos y bebidas realizada por el Ministerio de Salud se obtenga nota mayor de 90 puntos.
- Los despachos de producto terminado sean el 100 % de los pedidos confirmados por el cliente.
- El índice de satisfacción del cliente sea mayor o igual a nueve (9) puntos.
- El rendimiento de las materias primas sea mayor de 99%.
- La eficiencia de planta sea mayor o igual a 77%.
- El sistema de inocuidad de los alimentos según Norma ISO 22000 se encuentre certificado.
- El cumplimiento del programa de capacitación para disminuir la brecha entre el desempeño y la competencia técnica sea cumpla en un 95%,
- Las reuniones de trabajo planificadas para fomentar la participación de los colaboradores se ejecuten en un 95 %.

2.4.1. Cumplimiento de programas

Se llegó a un mayor cumplimiento debido a la nueva implementación del programa o nuevo método de trabajo, el cual hubo un aumento de eficiencia en el cumplimiento del programa.

Figura 50. **Reducción de reclamos**

DEVOLUCIONES DE MATERIALES NO CONFORMES A BODEGA									
	MATERIAL			PRODUCCIÓN					
CODIGO SAP	DESCRIPCIÓN	PROVEEDOR	Ord. De producción	Defectos	Cantidad	Fidevolución	PRODUCCIÓN EN LA QUE FUE DETECTADO	FECHA	AREA
16002308	E+QRZCGTMEOcL	DACSA	134732	Mal troquelado	81	07/01/2013	RZC Alemania a 700ml	05/01/2013	L3
16002355	Capsula RZC			Muy angosta	2246	20/01/2013	RZC GTME AA 3/4	20/01/2013	L3
16001839	Cltd. Xo Asia 3/4 A.I	7sdlk	2012340	Despintadas	4	26/01/2013	RZC Asia AA 1/4 A.I	17/01/2013	L3
16001523	Covvi RZC 23 Italia 70cl	Corrugadora	05/12/2011	Rotas	4	26/01/2013	Covvi RZC 23 Italia 70cl	25/01/2013	l3
16000509	Capsula RZC	Capsula RZC2315-23	4100099427	Deformes	983	31/01/2013	RZC	26/01/2013	L3
16000492	Capsula RB Añejo 12			Deformes	1760	23/01/2013	RZ Añejo Noc. 3/8	27/01/2013	L3
16000495	E+Q x l Nac. 3/8	DACSA	133651	Se reviente el liner	7000	24/01/2013	XL Nac. 3/8 E+Q	28/01/2013	L3

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

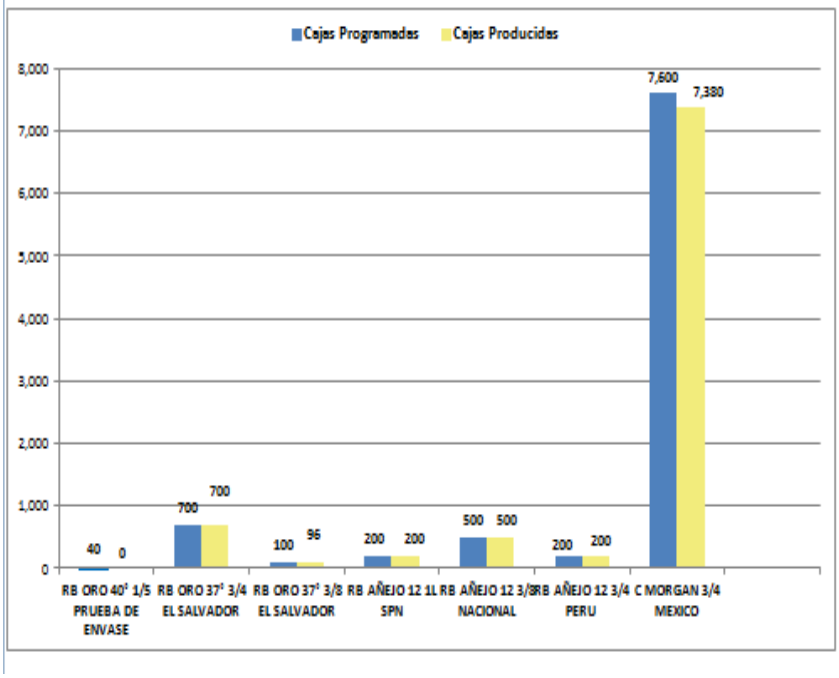
Figura 51. **Cumplimiento de programas**

Línea 3

Producto	jas Programad	jas Producid	Saldo
RB ORO 40° 1/5 PRUEBA DE ENVASE	40	0	-40
RB ORO 37° 3/4 EL SALVADOR	700	700	0
RB ORO 37° 3/8 EL SALVADOR	100	96	-4
RB AÑEJO 12 1L SPN	200	200	0
RB AÑEJO 12 3/8 NACIONAL	500	500	0
RB AÑEJO 12 3/4 PERU	200	200	0
C MORGAN 3/4 MEXICO	7,600	7,380	-220
			0
Totales	**9,340**	**9,076**	**264**

Regresar

Se termino la etiqueta disponible.

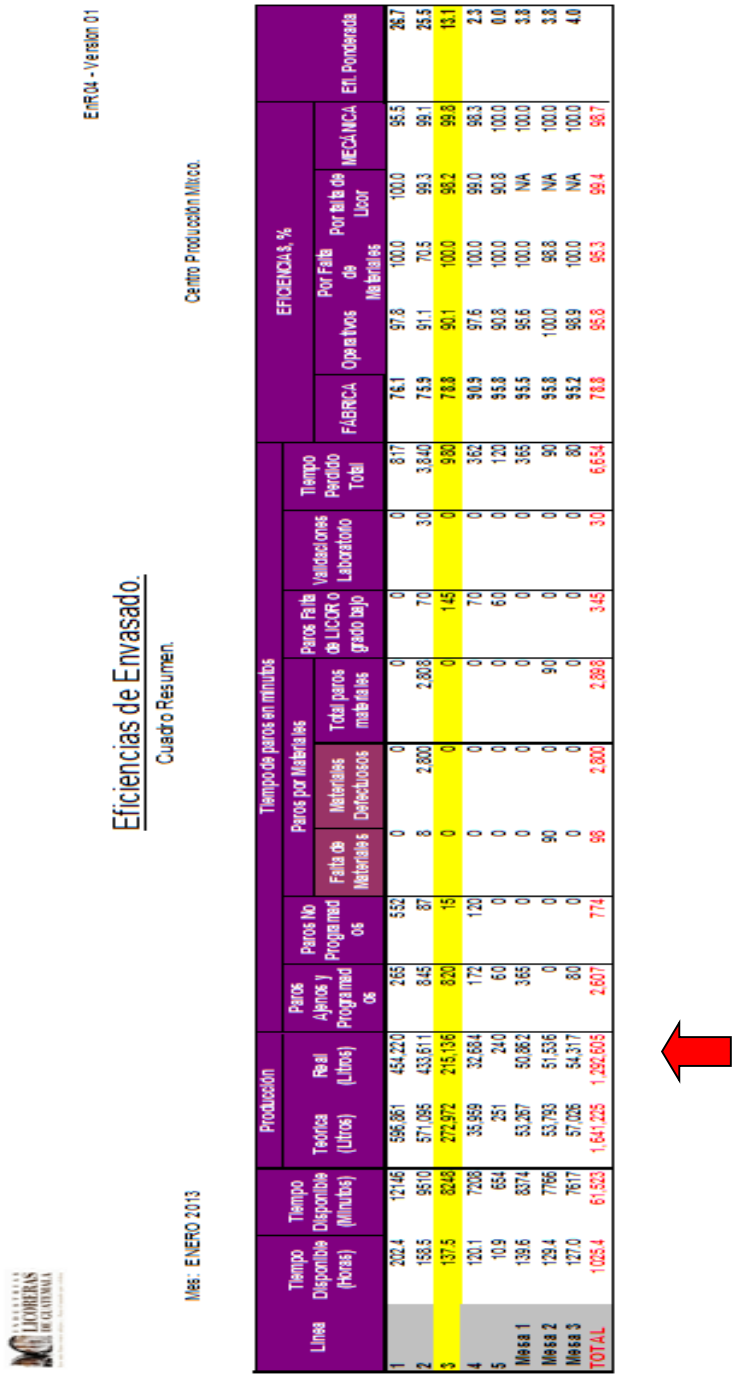


Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

2.4.2. Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo

Como se muestra en el cuadro resumen de comienzos del 2013 se aumentó la eficiencia y hubo menos paros mecánicos.

Figura 52. **Eficiencias de envasado.**



Eficiencias de Envasado.

Cuadro Resumen.

Mes: ENERO 2013

Centro Producción Mixco.

EnfR04 - Versión 01

Línea	Tiempo Disponible (horas)	Tiempo Disponible (Minutos)	Producción		Tiempo de paros en minutos								EFICIENCIAS, %					Eff. Ponderada
			Teórica (Litros)	Real (Litros)	Paros Ajenos y Programados	Paros No Programados	Paros por Materiales			Paros Falta de LICOR o grado bajo	Validaciones Laboratorio	Tiempo Perdido Total	FÁBRICA	Operativos	Por Falta de Materiales	Por falta de Licor	MECÁNICA	
							Falta de Materiales	Materiales Defectuosos	Total paros materiales									
1	202.4	12146	596,861	454,220	2,65	552	0	0	0	0	0	817	76.1	97.8	100.0	100.0	95.5	26.7
2	158.5	9510	571,095	433,611	845	87	8	2,800	2,808	70	30	3,840	75.9	91.1	70.5	99.3	99.1	25.5
3	137.5	8248	272,972	215,136	820	15	0	0	0	145	0	980	78.8	90.1	100.0	99.2	99.8	13.1
4	120.1	7208	35,959	32,684	172	120	0	0	0	70	0	362	90.9	97.6	100.0	99.0	98.3	2.3
5	10.9	654	251	240	60	0	0	0	0	60	0	120	95.8	90.8	100.0	90.8	100.0	0.0
Mesa 1	139.6	8374	53,267	50,862	365	0	0	0	0	0	0	365	95.5	95.6	100.0	NA	100.0	3.8
Mesa 2	129.4	7766	53,793	51,536	0	0	90	0	90	0	0	90	95.8	100.0	98.8	NA	100.0	3.8
Mesa 3	127.0	7617	57,026	54,317	80	0	0	0	0	0	0	80	95.2	98.9	100.0	NA	100.0	4.0
TOTAL	1,025.4	61,523	1,641,225	1,292,605	2,607	774	98	2,800	2,898	345	30	6,654	78.8	95.8	95.3	99.4	98.7	

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

2.4.3. Mejoras de eficiencias.

El aumento de las eficiencias fue evidente en la línea No. 3 el cual represento un gran aumento de productividad en esta línea

Determinado con las siguientes formulas

Eficiencia de línea = (Producción teórica/ Producción real)*100

Eficiencia operativa = ((tiempo disponible en minutos - paros ajenos y programados)/ tiempo disponible en minutos)*100

Eficiencia por falta y defecto en materiales = ((tiempo disponible en minutos- Falta de materias, licores y materiales defectuosos)*100

Eficiencia por paros mecánicos no programados y servicios =((Tiempo disponible en minutos - paros no programados mecánicos y servicios)/ tiempo disponible en minutos)*100

El cual se presenta en la tabla a continuación

Figura 53. **Mejora de eficiencias de envasado.**

EnfR.04 - Versión 01

Eficiencias de Envasado.

Cuadro Resumen.

Centro Producción Mixco.

Mes: ENERO 2013

Línea	Tiempo Disponible (Horas)	Tiempo Disponible (Minutos)	Producción		Tiempo de paros en minutos								EFICIENCIAS, %					Efi. Ponderada
							Paros por Materiales											
			Teórica (Litros)	Real (Litros)	Paros Ajenos y Programados	Paros No Programados	Falta de Materiales	Materiales Defectuosos	Total paros materiales	Paros Falta de LICOR o grado bajo	Validaciones Laboratorio	Tiempo Perdido Total	FÁBRICA	Operativos	Por Falta de Materiales	Por falta de Licor	MECÁNICA	
1	202.4	12146	596.861	454.220	265	532	0	0	0	0	0	817	76.1	97.8	100.0	100.0	95.5	26.7
2	158.5	9510	571.095	433.611	845	87	8	2.800	2.808	70	30	3.840	75.9	91.1	70.5	99.3	99.1	25.5
3	137.5	8248	272.972	215.136	620	15	0	0	0	145	0	980	78.8	90.1	100.0	98.2	99.8	13.1
4	120.1	7208	35.959	32.684	172	120	0	0	0	70	0	362	90.9	97.6	100.0	99.0	98.3	2.3
5	10.9	654	251	240	60	0	0	0	0	60	0	120	95.8	90.8	100.0	90.8	100.0	0.0
Mega 1	139.6	8374	53.267	50.862	365	0	0	0	0	0	0	365	95.5	95.6	100.0	NA	100.0	3.8
Mega 2	129.4	7766	53.793	51.536	0	0	90	0	90	0	0	90	95.8	100.0	98.8	NA	100.0	3.8
Mega 3	127.0	7617	57.026	54.317	80	0	0	0	0	0	0	80	95.2	98.9	100.0	NA	100.0	4.0
TOTAL	1026.4	61.523	1.641.235	1.292.605	2.607	774	98	2.800	2.898	345	30	6.654	78.8	95.8	95.3	99.4	98.7	

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Tabla XXII. **Costos de propuesta mejora de eficiencia**

Costos en mejora de eficiencia		
	Anual	**Mensual**
Asignación de personal tecnico de manera permanente en las lineas:		
Mecanico	Q51,450.00	Q3,430.00
Electricista	Q76,500.00	Q5,100.00
Capacitación del operador en el área técnica	Q25,000.00	Q2,083.33
mantenimiento preventivo y correctivo	Q200,000.00	Q16,666.67
Compra a proveedor rollos de etiquetas mas grande	Q70,000.00	Q.5,833.00
TOTAL	**Q422,950.00**	**Q27,280.00**

Fuente: elaboración propia

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL USO DE PAPEL EN EL PROGRAMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

3.1. Procedimientos administrativos que impactan en el consumo de papel

La campaña de disminución del consumo de papel aplica para las áreas administrativas y financieras (Dirección Administrativa, Tesorería, Contabilidad, Presupuesto, Adquisición de Bienes y Servicios y Gestión de Bienes). Aunque la responsabilidad es de todos los funcionarios a estas dependencias, en cada una se nombrara un representante que estará atento al cumplimiento y ejecución de las estrategias que permitan alcanzar el objetivo de esta campaña.

Para poner en marcha la campaña se adelantaran las siguientes acciones: evaluar y formalizar en cada dependencia de documentos "necesariamente" si deben ser impresos, la forma y período de conservación. De esta manera se hará un mantenimiento periódico al archivo y se trasladara los documentos que hayan cumplido su ciclo de archivo.

- Reducir
    - Establecer que documentos pueden ser impresos por ambas caras.
    - Adoptar la rutina de revisar en pantalla tanto la ortografía como la gramática de los textos, así se logrará imprimir solo el documento definitivo.

- Masificar el uso del correo electrónico como herramienta ágil y válida para la comunicación corporativa.
- Almacenar de forma digital los documentos y archivarlos electrónicamente.
- Realizar b*ackup* en CD de la información archivada electrónicamente.
- Situar una caja para almacenamiento del papel reutilizable, la cual debe estar debidamente marcada y ubicada junto a la impresora o fotocopiadora en cada una de las áreas. Estas hojas deben estar impresas por una sola cara, limpias, sin arrugas ni ganchos de cosedora y separadas por el tamaño del papel (oficio – carta).

- Reutilizar
  - Antes de pasar la hoja al reciclaje se debe asegurar que la información impresa no es de carácter “confidencial”. El funcionario que elabora el documento es el responsable de la información contenida y determinará la destrucción del documento en su sitio de trabajo. Una vez establecido que la hoja se puede reutilizar se debe trazar una línea suave que anulara la parte impresa.
  - Las hojas de papel se reutilizaran para borradores, documentos no oficiales internos o libretas de apuntes, en los cuales se incluirá el logo de la campaña.
  - Los sobres también serán reutilizados a nivel interno.
  - Instruir a los funcionarios sobre qué tipo de papel no es reciclable para evitar que el papel reciclable se contamine y termine junto a la basura. Por ejemplo el papel carbón, mantequilla, de fax, adhesivo, con grapas, caratulas plásticas, cintas o papel húmedo o con residuos de comida.

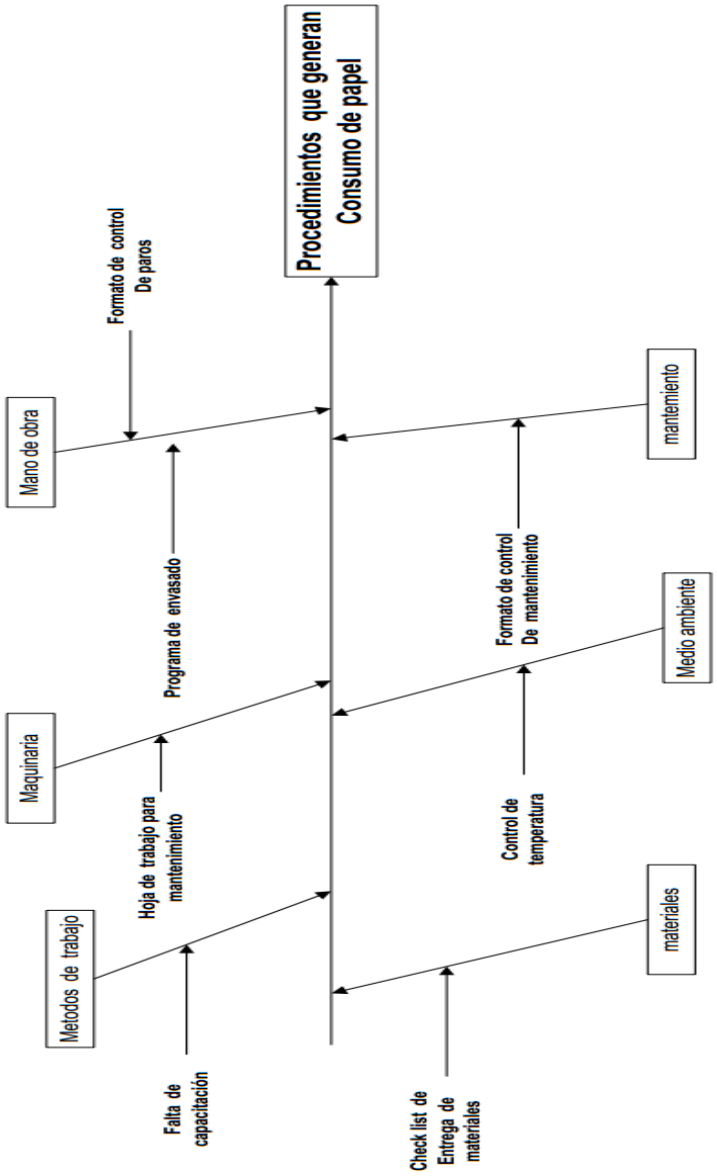
- Reciclar
    - Ubicar en un lugar adecuado un recipiente para depositar el papel utilizado por ambas caras y en condiciones óptimas para ser reciclado. Con el fin de facilitar la recolección del material reciclable del equipo de gestión, labor que realizan el personal vinculado a servicios generales, se establecerá un espacio como centro de acopio el cual estará ubicado en la entrada de las áreas financieras.

Las anteriores actividades se realizaran siempre en cumplimiento de la normativa establecida para el archivo de documentos y el Sistema de Gestión Ambiental.

3.2. Análisis del consumo de papel

Para el análisis del consumo de papel nos basamos en el siguiente diagrama de causa y efecto identificando en todas áreas que se consume papel:

Figura 54. **Diagrama Causa – Efecto del consumo del papel**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

Permite identificar los factores de influencia en el comportamiento del consumidor como resolución de problemas, para la

satisfacción de necesidades. Proporciona además, el conocimiento del proceso de resolución de problemas, las influencias que determinan dichos comportamientos y los niveles de respuestas existentes según el grado de participación en la compra. También permite adquirir herramientas para la clasificación y medición de los distintos niveles de respuesta de consumo.

Análisis del comportamiento del comprador: principales factores de influencia en la conducta del comprador. La influencia de la cultura en la conducta del comprador. El estudio de la cultura es el estudio de todos los aspectos de una sociedad: su lenguaje, conocimientos, leyes, costumbres, etc. que otorgan a esa sociedad un carácter distintivo y su personalidad. En el contexto del comportamiento del consumidor, se define a la cultura, como la suma de creencias, valores y costumbres adquiridas y transmitidas de generación en generación, que sirven para regular el comportamiento de una determinada sociedad.

El impacto de su cultura en la sociedad es tan natural y tan enraizado que su influencia en el comportamiento es notable. La cultura ofrece orden, dirección y guía a los miembros de una sociedad en todas las fases de su resolución de problemas humanos. La cultura es dinámica y gradual, y continuamente se transforma para adecuarse a las necesidades de la sociedad. La cultura se aprende como parte de la experiencia social.

3.2.1. Tabla de consumo por procedimiento administrativo

En la siguiente tabla se indica la cantidad de cartón, materiales y sólidos son utilizados dentro del área de envasado.

Figura 55. **Tabla de consumo por procedimiento administrativo.**

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
RESUMEN ANUAL 2012

INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

MES	UNIDADES	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
peso en libras		31,279.33	60,393.52	72,917.99					
Total en toneladas		15.639663	30.196759	36.458995					

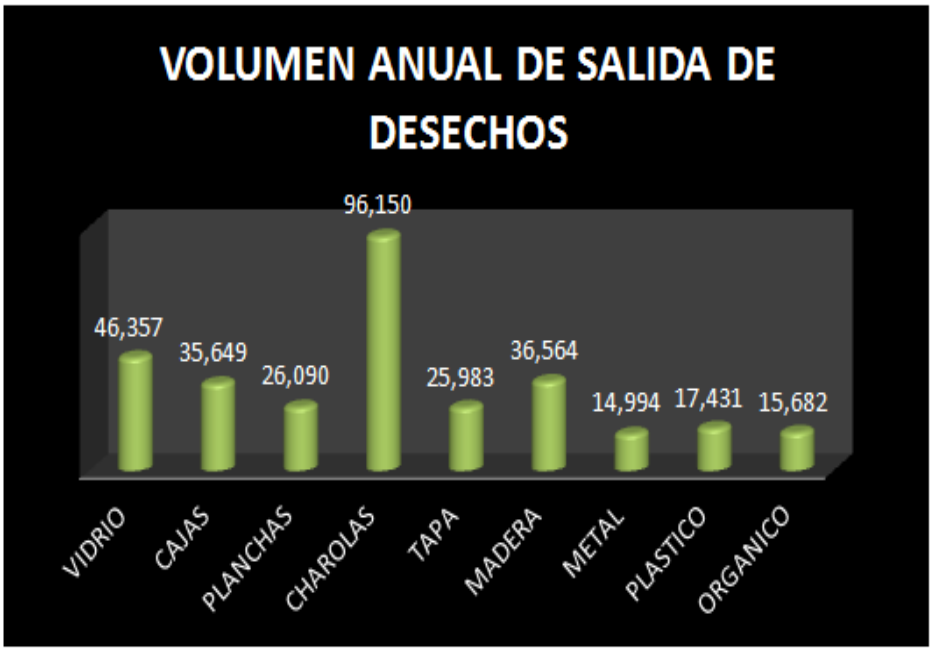
Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Gráfica de consumo por material reciclado

Representación gráfica del total de desechos a reciclar en área de envasado. Especificando la cantidad de cada material a reciclar.

La grafica representa la cantidad de material reciclado anualmente, pudiendo así identificar que el material es el que más se obtiene para reciclaje son las charolas de cartón.

Figura 56. **Gráfica de consumo por material reciclado**



Fuente: elaboración propia.

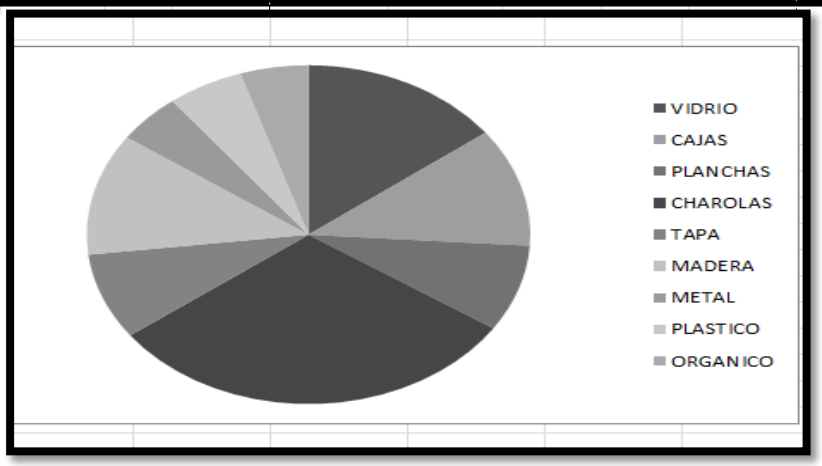
La grafica representa el total de material residuo que ser recicla dentro de la planta del cual se llevaba el control en las hojas impresas, esta información ingresará directamente en el programa. Con ello se llevará un mejor control y más actualizado, también se pondrá enviar de inmediato el jefe de envasa si el así lo solicita.

3.2.3. Tabla de consumo de material reciclado

A continuación se presenta la tabla anual la cual se detalla por mes la cantidad de cada material reciclado.

Figura 57. **Tabla y gráfica de consumo de material reciclado**

MES	UNIDADES	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARZO	5797	3986	2613	16258	2913	358	0	482	173
ABRIL	3560	3495	2405	14627	623	20220	5	128	233
MAYO	7565	1032	1567	13716	2916	540	167	510	220
JUNIO	3354	715	1331	7822	883	329	251	394	130
JULIO	5797	3986	2613	16258	2913	358	0	482	173
AGOSTO	5718	7869	995	12903	1169	193	5	869	187
SEPTIEMBRE	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144
OCTUBRE	5260	5260	5260	5260	5260	5260	5260	5260	5260
NOVIEMBRE	3818	3818	3818	3818	3818	3818	3818	3818	3818
DICIEMBRE	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344
TOTAL	46357	35649	26090	96150	25983	36564	14994	17431	15682



Fuente: elaboración propia.

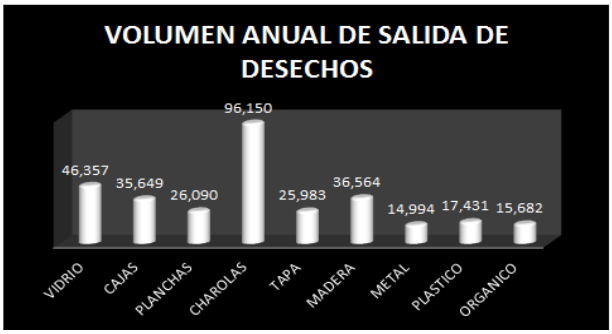
3.2.4. Tabla de consumo de papel por mes y gráfica de consumo de papel por mes

A continuación se presenta la gráfica y tabla mensual de la cantidad reciclada por cada material depurado por las líneas de producción.

Figura 58. **Resumen anual 2012**

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
RESUMEN ANUAL 2012

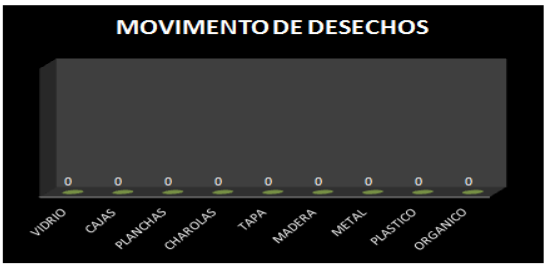
MES	UNIDADES	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
peso en libras		31,279.33	60,393.52	72,917.99					
Total en toneladas		15.6396627	30.1967593	36.4589947					



ENERO 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
ENERO 2012

OTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0

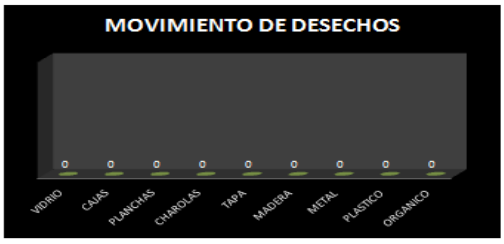


Continuación de la figura 52.

FEBRERO 2012

CONTROL DE SALIDAS DE DESECHOS EN PLANTA
FEBRERO 2012

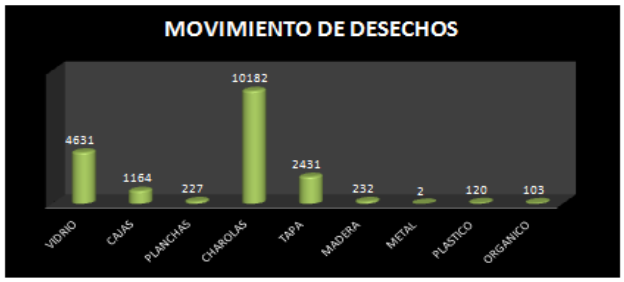
		CARTON		ATERIALE		SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
TOTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0



MARZO 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
MARZO 2012

		CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	107			130		1		1	
	2804	184	162	7663	1522	71		25	64
	1720	980	65	2389	909	160	2	94	39
TOTALES	4631	1164	227	10182	2431	232	2	120	103

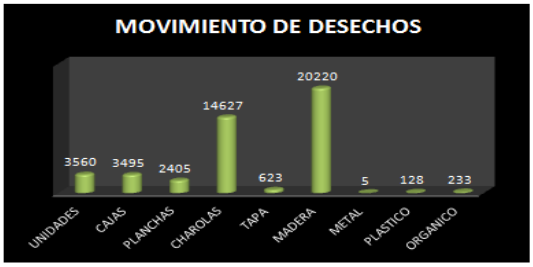


Continuación de la figura 52.

ABRIL 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
ABRIL 2012

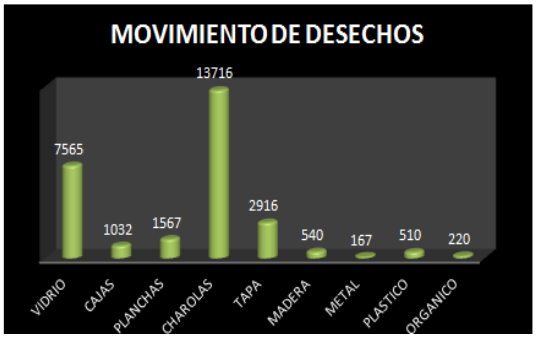
	VIDRIO	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	UNIDADES	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	70	7	26						
	1365	2125	1391	8823	228	491	5	39	165
	2125	1363	988	5804	395	19729		89	68
TOTALS	3560	3495	2405	14627	623	20220	5	128	233



MAYO 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
MAYO 2012

	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
1371	565	415	2992	962	83	27	166	83
4781	372	232	3826	1692	390	33	88	78
1413	95	920	6898	262	67	107	256	59
TOTALES 7565	1032	1567	13716	2916	540	167	510	220



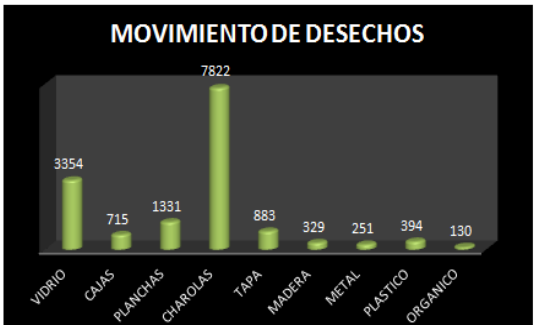
Continuación de la figura 52.

JUNIO 2012

INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
JUNIO 2012

		CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	281		132			17		28	1
	1703	443	1139	4387	248	226	197	225	82
	1370	272	60	3435	635	86	54	141	47
TOTALES	3354	715	1331	7822	883	329	251	394	130



JULIO 2012

INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
JULIO 2012

		CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	845	99	1481	4620	41	132		30	28
	1839	495	114	4298	1148	74		50	32
	1477	1751	516	950	343	21		199	53
	1636	1641	502	6390	1381	131		203	60
TALES	5797	3986	2613	16258	2913	358	0	482	173

Continuación de la figura 52.

AGOSTO 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
AGOSTO 2012

		CARTON			ATERIALE	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	1103	2423	313	4197	115	39		55	32
	2284	1254	133	1131	88	38		20	38
	1375	2300	289	4099	552	93		287	39
	956	1892	260	3476	414	23	5	507	78
TOTALES	5718	7869	995	12903	1169	193	5	869	187

SEPTIEMBRE 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
SEPTIEMBRE 2012

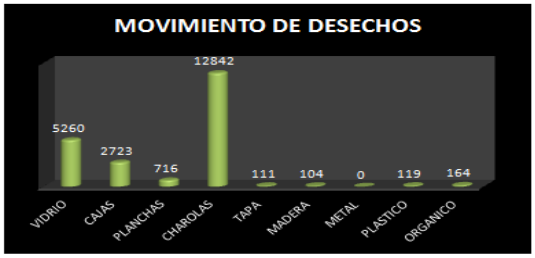
		CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	137	649	108	2306	504	13	5	13	15
	1892	394	506	1873	718	66		208	41
	1115	1562	346	4065	1026	24			
TOTALES	3144	2605	960	8244	2248	103	5	221	56

Continuación de la figura 52.

OCTUBRE 2012

CONTROL DE SALIDAS DE DESECHOS EN PLANTA
OCUBRE 2012

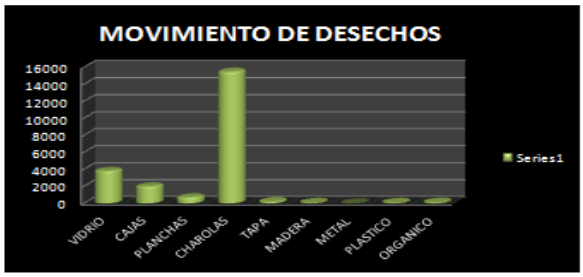
	VIDRIO	CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
		CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	372	219	74	1546		8		7	23
	1679	493	186	4022		30		20	49
	1698	938	192	4170	12	39		31	52
	1511	1073	264	3104	99	27		61	40
OTALES	5260	2723	716	12842	111	104	0	119	164



NOVIEMBRE 2012

CONTROL DE SALIDA DE DESECHOS EN PLANTA
NOVIEMBRE 2012

	VIDRIO	CARTON			ATERIALE	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	258		46	1249		5		5	5
	1578	181	167	3776		21		29	41
	1047	577	304	6894	225	30		29	47
	935	1247	196	3566		31		29	43
TOTALES	3818	2005	713	15485	225	87	0	92	136



Continuación de la figura 52.

DICIEMBRE 2012

CONTROL DE SALIDAS DE DESECHOS EN PLANTA
DICIEMBRE 2012

		CARTON			MATERIALES	SÓLIDOS			
	VIDRIO	CAJAS	PLANCHAS	CHAROLAS	TAPA	MADERA	METAL	PLASTICO	ORGANICO
	245	439	46	715		7		5	13
	985	1252	364	6856		38		34	49
	1114	812	296	5595		34		28	54
TOTALES	2344	2503	706	13166	0	79	0	67	116

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

3.3. Plan de reducción de papel

Para que el plan de reducción de papel se lleve a cabo es necesario considerar varios elementos, entre ellos el plan de acción a realizar, las actidades a desarrollar, pero principalmente definir el alcance del problema y como se realizará el seguimiento para este plan.

3.3.1. Plan de acción

Se diseño un proceso ágil de archivo y consulta de documentos y correos electrónicos con las medidas de seguridad y respaldo que sean ineludibles, para que no sea necesaria su impresión.

Principales actividades:

- Informar a los funcionarios del programa: es primordial involucrar a todos los funcionarios en el tema. Para ello hay que entregar instrucciones claras, lo cual se apoya con materiales informativos. Es necesario tener en cuenta que cambiar los hábitos de las personas es un proceso lento pero posible, si existe la motivación adecuada.
- Separar los materiales a reciclar: lo más importante, que se debe tener en cuenta al momento de recuperar materiales para reciclaje es la separación de estos. La reutilización de los formatos anteriormente archivados y que ahora serán ingresados en el nueva base de datos realizada en Excel para poder reutilizar estos formatos o ya bien llevarlo directamente a las góndolas de reciclaje de papel.

Tareas que se deben realizar

- Definir el alcance del programa: es necesario que el programa se utilice para no tener acumulado el historial de la hoja de control de residuos por línea. Para evaluar esto hay que considerar: el nivel de apoyo que se percibe que este programa tendrá entro los funcionarios, tomando en consideración entre otros la disposición de cambio y conciencia ambiental que poseen y los beneficios directos del programa puede significar para ellos.
- Seguimiento del programa: llevar a cabo actividades de control seguimiento y evaluación del programa de forma de establecer correcciones en el diseño inicial si es necesario , determinar el impacto que el programa ha tenido en la disminución de costos que este ha traído a la institución.

Tabla XXIII. **Plan de capacitación**

Plan de capacitación	
Objetivo	Eliminación de historial de formatos de control de reciclaje
Responsable	Encargado de materiales
Metodología	utilizando el programa establecido para ingresar los datos de reciclados, para luego enviar a reciclaje los formatos archivados anteriormente
A quien va dirigido:	Encargado de materiales
Duración	1 hora por mes

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

3.3.2. Reciclaje de papel

Se analizó la posibilidad de utilizar papel reciclado y utilizar una base de datos para ingresar los datos presentados en los formatos , para luego ingresarlos al programa diseñado para el archivo y consulta de datos de reciclaje de materiales en el área de envasado.

Tabla XXIV. **Costos propuesta**

Costo de propuesta de reciclaje	Mensual	Anual
Reutilizacion de papel para hoja de control de residuos	Q0.00	Q0.00
Implementacion programa de archivo y consulta de resultados de reciclaje de residuos	Q0.00	Q0.00
Auxiliar de ingreso de material (encargado de entrega de residuos)	Q4,500.00	Q54,000.00
Total Propuesta	**Q4,500.00**	**Q54,000.00**

Fuente: elaboración propia

El sueldo del auxiliar de ingreso de materiales es un puesto que ya existía dentro de esta área por lo que no es un gasto extra del presupuesto.

4. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS AL CAPITAL HUMANO

4.1. Diagnóstico de necesidades

Para determinar la mejora, en las reuniones mensuales de envasado se les hizo una encuesta preguntado cómo creían ellos que podía mejorar esta reunión para disminuir la monotonía, el poder comparte más y tener un ambiente laboral agradable con los compañeros . Esta encuesta ellos respondieron que debía de haber reuniones mensuales de envasado.

La productividad que se genere a partir de una reunión de trabajo debe satisfactoria, pero para que esto pueda plasmarse se hace necesario establecer pautas de funcionamiento, que no deben ser modificadas. Es de vital importancia asegurar que las reuniones estén orientadas hacia los objetivos de la empresa. De alguna manera, ellas deben informar a sus participantes sobre el estado de situación del negocio, así como de la distribución de responsabilidades para llegar a buen puerto.

Cada área, respetando jerarquías, debe establecer sus puntos de vista, que luego, durante la reunión, serán debatidos y consensuados tanto a nivel del área y como de la empresa.

La agenda de temas debe ser conocida por los todos participantes de la reunión antes del comienzo de esta. La confección de esta agenda estaba planificada de la siguiente manera: Presentación y análisis de indicadores y la eficiencia de la línea, para luego escuchar comentarios de los mismos

operadores hacia el jefe de envasado el Ing. Juan Pablo Loarca dialogando de los problemas que ellos ven del por qué hubo una mejora en el nivel de eficiencia. Las reuniones tienen una duración de 1 hora son programadas 1 diaria por línea y mesas de acabado. Deben realizarse reuniones entre ellos y con el supervisor de los mismos, para que todo funcione, deben realizarse reuniones entre ellos , para determinar si se está alcanzando los objetivos deseados y como se están logrando los objetivos deseados.

4.2. Plan de capacitación

La nueva forma de presentarle las reuniones al colaborador se incluye la información de cada mes del nivel de eficiencia de cada línea que anteriormente se realizaba.

Para lograr los objetivos de la reunión, el jefe de envasado presta atención simultáneamente a dos aéreas distintas: la dinámica del grupo y el procedimiento de trabajo.

Se presenta a continuación de cómo son presentadas las reuniones actualmente:

- Como primer punto se hace una actividad en la que los colaboradores trabajan en equipo. Fomentando en ello el compañerismo y trabajo en equipo.

Figura 59. **Plan de capacitación**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

Figura 60. **Plan de capacitación**

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

Figura 61. **Plan de capacitación**

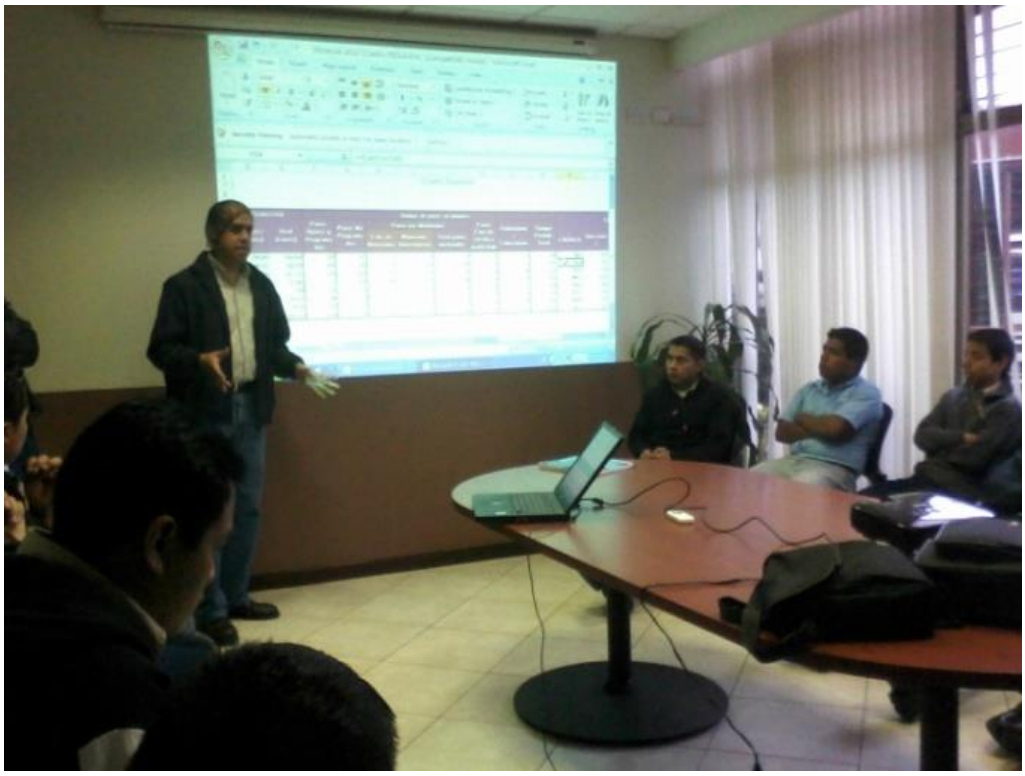
Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala

En las fotos anteriores se presenta la actividad que se realizó con los colaboradores de las líneas realizando de actividad formar una escultura relacionada al trabajo o empresa en la que trabajan utilizando materiales reciclados de oficina.

- Como segundo punto se mostraba un video motivacional para luego discutirlo con el personal con ello logrando una mejor comunicación con el personal de las líneas y el jefe de envasado.
- Como tercer punto se presenta lo que anteriormente se presentaba en las reuniones resultados de la línea en la que ellos laboran, con la diferencia

es que ahora el colaborador presenta sus inconformidades en su área de trabajo y dando razón del porque hubo alta o baja de eficiencia y eficacia.

Figura 62. **Plan de capacitación.**



Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

4.3. Evaluación

Se determinó que el personal se encontraba más agradable en su ambiente laboral, se trabaja más en equipo, con una actitud más positiva y menos competitiva entre colaboradores.

Tabla XXV. **Costos propuesta plan de capacitación**

Costos transferencia de conocimientos al capital humano		
RECURSOS PARA CAPACITACIÓN	**Anual**	**Mensual**
Material reciclado de oficina para trabajar actividades	Q3,000.00	Q250.00
Presentación	Q1,500.00	Q125.00
Capacitador	8,500	Q708.33
Material didáctico (impreso en papel reciclado)	Q102.00	Q8.50
TOTAL	**Q13,102.00**	**Q1,091.83**

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo el análisis de la situación actual el cual sirvió para identificar los problemas que afectaban a un aumento de eficiencia.

2. Haciendo un diagnóstico de las operaciones se pudieron identificar problemas y fallas que hacían que fuese menos eficiente la línea de producción #3.

3. Se puso en funcionamiento los nuevos indicadores necesarios para mejorar nuestra eficiencia en línea de producción #3

4. Conforme al estudio de tiempos y movimientos realizados se pudo determinar el tiempo estándar del proceso el cual es de 176.4 minutos

.

5. Se implementaron mejoras en las operaciones del proceso productivo en la línea de producción # 3 mejorando así su eficiencia.

6. Se diseñó un plan para disminuir el consumo de papel en el control de desechos dentro de la línea de producción.

7. Se implementó un plan de motivación y trabajo en grupo dentro del área de envasado.

RECOMENDACIONES

1. Los operarios y auxiliares deben ser capacitados continuamente, tanto para beneficio del área de trabajo en la cual se desempeñan, como también en otras operaciones, con la finalidad de que estos se vuelvan multifuncionales.

2. El ingreso de datos en las hojas de control deben ser datos reales, así evitar riesgo en la información que pueda repercutir más adelante.

3. Todo el personal debe de estar informado de cualquier cambio a los controles, para que todos se dirijan en una misma dirección y se logre el fin deseado, sin exclusión alguna.

4. Llevar una intensa retroalimentación al personal involucrado en el proceso de envasado de licores, encontrando temas a tratarse y llevando fructíferas consultas con la gente técnica de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Torres Sergio, Control de la producción, Editorial Imprenta Universitaria, Quinta Edición.

2. Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman. Administración de operaciones, Estrategias y Análisis. Prentic Hall. 1999.

3. Meyers Fred E. “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS, manufactura ágil”, Editorial Prentice Hall , Segunda Edición.

4. Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds ,“INGENIERÍA INDUSTRIAL, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo”, Editorial Alfaomega, 11ª.Edición.

5. John W. Slocum , Administración, un enfoque basado en competencias Don Hellriegel, Susan E. Jackson, Jr. International Thompson editores, Décima edición año 2005.

6. Stoner James A. F., Administración, Freeman, Daniel Gilbert Jr, Sexta edición, editorial Prentice-Hall 1996.

7. Robbins Stephen P. ,Fundamentos de administración, , David A. De Cenzo, Primera edición, editorial Prentice-Hall, 1996.

8. Robbins Stephen P.,Administración teoría y práctica, Cuarta edición, editorial Prentice-Hall 1994.

9. Dessler Gary Administración del personal, Editorial Prentice-Hall, octava Edición 2001.

10. Ivancevich John M. ,Administración de Recursos Humanos, Editorial McGraw Hill, , Novena Edición 2005.

11. Wayne Mondy , R. ,Administración de Recursos humanos, Pearson Educación, Mexico 2010, Decimo primera Edición.

ANEXOS

ANEXO 1

Número recomendado de ciclos de observación

Tiempo de ciclo (en min)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 –10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 ó más	3

Fuente: NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo.* p. 34.

ANEXO 2

Tabla de suplementos por descanso como porcentaje de tos tiempos normales

1. Suplementos constantes

	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4

2. Suplementos variables

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado por kilogramo		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 (máx)
30	17	–
33.5	22	–
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5

E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de – Suplemento	
Kata (milicalorías/cm²/segundo)	
16	0
14	0
12	0
10	3
8	10
6	21
5	31
4	45
3	64
2	100

	Hombres	Mujeres
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido.		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte		
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: GARCÍA CRIOLLO, Roberto .*Estudio del trabajo*. p. 229.

ANEXO 3

Formato para tabulación y cálculo de tiempos estándar

TOMA DE TIEMPOS

OPERACIÓN: _____

OPERADOR: _____

CICLOS A OBSERVAR: _____

REALIZADO POR: Arabella Pinto

No.	Operación	Tiempos			
		#1	#2	#3	Promedio
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
RESUMEN					
TO					
Calificación					
TN Total					
Ciclos					
TN Promedio					
% Holgura					
TE elemental					
				Total TE =	

21/03/2013

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.

ANEXO 4

INDUSTRIAS LICORERAS DE GUATEMALA

Los más finos rones añejos... Para el mundo que celebra

ENCUESTA COLOCACIÓN VENTILADORES MESA DE ACABADO No. 1

1. Siente un ambiente más fresco y agradable debido a la colocación de los ventiladores.

SI ☐ ☐

2. A notado el cambio

SI ☐ ☐

3. Cree que se han mejorado las condiciones en su ambiente laboral debido a la instalación de los ventiladores.

SI ☐ ☐

4. Su rendimiento mejora debido a los ventiladores

SI ☐ ☐

Fuente: Industrias Licoreras de Guatemala.